

Министерство образования и науки Российской Федерации

---

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МАТЕРИАЛЫ  
ИТОГОВОЙ СЕССИИ  
УЧЕНОГО СОВЕТА

*25–26 января 2005 г.*



Санкт-Петербург  
2005

001

001(063)

M

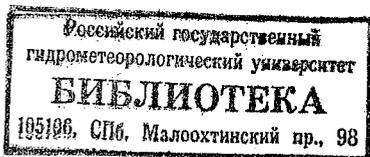
Материалы итоговой сессии Ученого совета 25–26 января 2005 года.  
Информационные материалы. – СПб.: изд. РГГМУ, 2005. – 224 с.

В сборнике представлены информационные материалы в виде тезисов, аннотаций, обзорных докладов, в которых в краткой форме изложены результаты научных исследований за 2004 г., полученные преподавателями, научными сотрудниками, аспирантами и студентами.

Ответственный редактор: проректор по НР В.Н. Воробьев

РГГМУ  
ученый совет  
научные исследования  
гидрология  
метеорология  
океанология  
экология  
физика природной среды

372077



ISBN 5-86813-146-0

© Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ), 2005

# ГИДРОЛОГИЯ

УДК 556. 535

*Н.В. Абрамов, асп.*

## ПОТЕПЛЕНИЕ КЛИМАТА И СОВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВОДНОГО РЕЖИМА РЕК БАСЕЙНА СЕВЕРНОЙ ДВИНЫ

Современные изменения водного режима рек могут рассматриваться как показатель глобального потепления климата, в том числе и в результате антропогенных воздействий. Целью настоящей работы является оценка таких изменений для рек в бассейне Северной Двины.

В качестве климатических показателей, характеризующих потепление климата в бассейне Северной Двины, выбраны температура воздуха и осадки, данные по которым доступны в виде продолжительных рядов наблюдений. Осуществлена разбивка исследуемого бассейна на три репрезентативных района: восточный район верховья Северной Двины, западный район верховья Северной Двины и низовье Северной Двины. Для выбранных районов выбраны репрезентативные метеостанции с наиболее продолжительными рядами наблюдений за температурой воздуха и осадками: Сыктывкар, Вологда и Архангельск для восточного, западного районов и района низовья, соответственно. Выбранный период наблюдений по этим станциям составил 65 лет (с 1935 по 2000 год). Для изучения изменений климатических характеристик внутри периода наблюдений были выделены две фазы: с 1935 по 1977 гг. (фаза 1) и с 1978 по 2001 гг. (фаза 2).

Потепление наблюдается в верховьях Северной Двины для всего периода. Для низовья в этот же период наблюдается незначительное похолодание. Наибольшее потепление  $0,8^{\circ}\text{C}$  наблюдается в западном районе зимой в фазе 2. Для Архангельска наибольшее похолодание достигает  $-0,7^{\circ}\text{C}$ . Летом для всех выбранных станций наблюдается похолодание от  $-0,1^{\circ}\text{C}$  до  $-0,5^{\circ}\text{C}$ . В мае для всех станций наблюдается потепление от  $0,4^{\circ}\text{C}$  до  $0,5^{\circ}\text{C}$ .

Для исследования изменений водного режима рек бассейна были использованы данные по месячному стоку в 9 гидрометрических створах, расположенных на реке Северная Двина и её притоках. Эти

створы выбраны с учетом выделенных районов бассейна Северной Двины

Для рядов годового и сезонного стоков выполнен комплексный статистический анализ их многолетних колебаний, а также расчет параметров линейных трендов и оценка их значимости за весь период наблюдений и за периоды с 1946–1980, 1981–1990 и с 1991 – 2000 гг.

Для годового стока значимость трендов подтверждается в 1 случае из 9. Для весеннего стока значимость трендов подтверждается в 5 случаях из 9. Для летне-осеннего стока значимость трендов подтверждается в 2 случаях из 9. Таким образом, наиболее чувствительными к потеплению оказались зимний и весенний стоки.

**УДК 565.536**

*Н.Б. Барышников, проф., А.О. Пагин, магистрант*

## **СТОК НАНОСОВ В САМОРЕГУЛИРУЮЩЕЙСЯ СИСТЕМЕ РЕЧНОЙ ПОТОК – РУСЛО**

Сток наносов является одним из основных руслообразующих факторов и играет значительную роль в процессе саморегулирования речной поток–русло. К сожалению, несовершенство методов его измерений и расчетов существенно затрудняют исследование его роли в процессе саморегулирования. Низкое качество натурной информации и большое значение расчетных величин о стоке наносов при расчетах гидротехнических сооружений явились основной причиной появления большого количества формул для расчета стока донных наносов. Последние, как правило, основаны на данных лабораторных измерений и не учитывают особенностей режима натуральных объектов.

Анализ этих формул на основе ограниченного объема натуральных данных неоднократно выполнялся как в России, так и за рубежом. Большинство авторов приходит к выводу о несовершенстве этих формул, ограниченном диапазоне их применения и больших погрешностях расчетов. Как правило, они рекомендуют для расчетов формулы, полученные или самими или в их учреждениях. Эти выводы к тому же основываются на ограниченной натурной информации в основном при грядовом режиме перемещения наносов.

Существенным моментом при этом является отсутствие исследований о влиянии эффекта взаимодействия руслового и пойменного потоков на сток наносов в паводочный период. К тому же практически отсутствуют исследования об изменениях стока наносов по длине рек, хотя данные наблюдений на перекатах, в частности, р. Волги свидетельствуют, что последние могут как увеличивать отметки своих гребней, так и уменьшать их при подъеме уровней в период паводка.

Учитывая это, на кафедре гидрометрии начат комплекс исследований по выявлению влияния эффекта взаимодействия руслового и пойменного потоков на транспорт донных наносов.

На основе обработки первых экспериментальных данных получены интересные результаты, позволяющие пересмотреть некоторые установившиеся мнения.

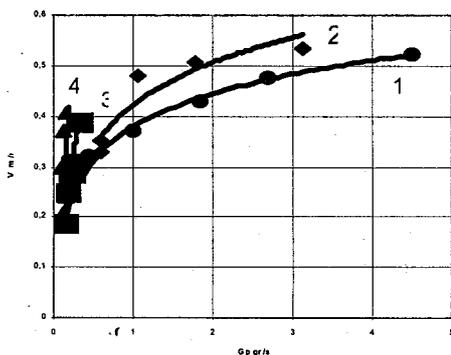


Рис. Кривые  $G_p=f(V_p)$

- 1 – изолированное русло; 2–4 – при взаимодействии потоков;
- 2 – гладкая пойма при параллельности потоков;
- 3–4 – при схождении осей потоков под углом  $20^\circ$ ; 3 – гладкая пойма;
- 4 – шероховатая пойма

Действительно, как видно на рисунке, при одной и той же скорости руслового потока его транспортирующая способность резко уменьшается.

Величина этого уменьшения тем больше, чем больше градиент скоростей руслового и пойменного потоков. Так при увеличении шероховатости поймы наблюдается резкое уменьшение расходов

наносов в русловом потоке как при параллельности осей взаимодействующих потоков, так и при их схождении.

Аналогичные результаты получены и при анализе зависимостей  $G_p=f(h_p)$  и  $G_p=f(Q_p)$ .

Экспериментальные исследования по данной проблеме будут продолжены на новой установке больших размеров.

**УДК 556.18:556.048**

*Г.Н. Васильева, асп.*

## **АНАЛИЗ РАБОТЫ САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС ЗА 1990 – 2003 ГОДЫ**

Первый агрегат на Саяно-Шушенской ГЭС был введен в декабре 1978 г. В 1985 году все работы по монтажу гидроагрегатов были завершены. В сентябре 1990 года Саяно-Шушенское водохранилище наполнилось до НПУ 540 м и с этого момента начало работать в проектном режиме с ограничением величины располагаемой мощности до 4000 МВт (проектная – 6400 МВт). Это ограничение обусловлено возможностями ЛЭП.

Начиная с 1997 года из-за проблем с состоянием плотины Саяно-Шушенской ГЭС, нормальный подпорный уровень водохранилища ограничен 539 м, а отметка допустимой форсировки – 540 м.

В соответствии с этим был разработан диспетчерский график с растянутым наполнением водохранилища, что позволяет обеспечить пропуск основного расчетного (0,1%) и расчетного поверочного (0,01% с гар.попр.) максимальных расходов через сооружения станции с минимальными потерями проектной электроотдачи.

Учитывая эти ограничения был проведен анализ холостых сбросов при пропуске максимального стока через сооружения ГУ за период с 1990 по 2003 г.г.

Из анализа отчетных материалов следует, что за 13-летний период эксплуатации с 1990 по 2003 г.г.:

– Средний годовой приток р. Енисей к створу Саяно-Шушенской ГЭС был близок к среднему многолетнему ( $47,02 \text{ км}^3$ )

– Коэффициент использования стока составил 0,97 (расчетный при  $N_{\text{уст.}} 4000 \text{ МВт} - 0,96$ )

– Средняя годовая выработка электроэнергии при НПУ 539 м и  $N_{\text{уст.}} 4000 \text{ МВт} - 21,8 \text{ млрд кВтч}$

– сбросы через эксплуатационный водосброс, в целом небольшие по объему, имели место в 9 годах из 14;

– наибольший расход через водосброс наблюдался в 1997 году и составил  $2400 \text{ м}^3/\text{с}$ , продолжительностью меньше суток;

– холостые сбросы производились, как правило, при отметках, близких к НПУ, лишь летом 1994 и 1995 г.г. – при отметках 534 – 535 м, 2001 г. – при отметках 530 – 534 м.

При использовании всей установленной мощности Саяно-Шушенской ГЭС (6400 МВт) и соответственно увеличении расхода через турбины с  $2100 \text{ м}^3/\text{с}$  до  $3400 \text{ м}^3/\text{с}$ , сбросы воды через эксплуатационный водосброс наблюдались бы не в 9, а только в 3 – 4 годах, максимальный расход сброса был бы не  $2400 \text{ м}^3/\text{с}$ , а немногим больше  $1000 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Таким образом, реальным путем уменьшения сбросных расходов воды на электростанции и, как следствие, более полное использование стока является развитие ЛЭП и снятие ограничений по величине выдаваемой в систему мощности.

*УДК 551.515.12.9*

*А.М. Владимиров, проф.*

## **ПРИНЦИПЫ КЛАССИФИКАЦИИ ОПАСНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ**

Опасность гидрометеорологических явлений (ОГМЯ) зависит не только от силы и продолжительности их проявления, но и от объекта их воздействия. Поэтому одно и то же явление (или процесс) может быть лишь неблагоприятным, или уже опасным и, наконец, просто катастрофическим. Следовательно, предельные количественные значения, при которых обычное гидрометеорологическое явление превращается в катастрофическое, следует назначать исходя из требований того хозяйственного элемента, которому будет нанесен наибольший социальный или экономический ущерб. Однако, в случае угрозы жизни людей это явление должно безусловно называться катастрофическим.

В природе существуют три группы ОГМЯ: метеорологическая, гидрологическая и морская. С ними связаны некоторые явления, проявляющиеся в гидрогеологии, геологии, геоморфологии, геофизиологии и геофизике.

Большое количество ОГМЯ обуславливает необходимость их научной классификации, учитывающей генезис явления, характер его проявления, время и частоту появления, территорию охвата, возможный социальный и экономический ущерб. С помощью классификации вносится упорядоченность в разнообразие явлений, делается их систематизация и вскрываются закономерные связи и свойства происходящих явлений. Классификация является важнейшим шагом к научным обобщениям, в частности, к гидрологическому районированию опасных явлений и разработке методов расчета экстремальных гидрологических характеристик. Классификация содействует переходу от эмпирических исследований к теоретическому синтезу полученных знаний, к системному подходу в их анализе и является качественным скачком в развитии гидрометеорологии опасных явлений и процессов.

УДК 556.535

*М. Н. Громова, асп., С. М. Губанов, асп.*

### **ПРОГНОЗЫ СТОКА НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ЗАПАДА ЕТР**

Для такой территории, как Северо-Запад ЕТР, большое значение для промышленности и водоснабжения имеют прогнозы речного стока. В зависимости от требований той или иной водозависимой отрасли, выбираются различные характеристики водного режима, методики прогнозирования и заблаговременность. При этом территориальные прогнозы элементов водного режима имеют самостоятельное значение, так как наличие заблаговременной оценки степени водности в пределах определенной территории дает ориентировку на планирование хозяйственной деятельности.

При краткосрочных прогнозах широко используются эмпирические зависимости и методы линейной корреляции. Для рассматриваемой территории осуществлялись краткосрочные прогнозы среднесуточных расходов и уровней воды в период летне-осенней межени при помощи динамических моделей формирования стока первого и второго порядков, а также по эмпирическим зависимостям, построенным с помощью регрессионного метода. Проведенный сравнительный анализ полученных результатов показал, что

наиболее эффективной является методика прогноза по динамической модели второго порядка, которая пригодна практически для всех гидростворов данного региона.

При долгосрочном планировании хозяйственной деятельности возникает необходимость в соответствующих прогнозах гидрологического режима. Наиболее перспективным методом для решения данной задачи представляется использование математических моделей, которые позволяют оценить влияние разнообразного сочетания естественных и антропогенных факторов и тем самым дают возможность дать долгосрочный прогноз интересующей величины при осуществлении тех или иных сценариев изменения климата и различных вариантов хозяйственного освоения территории. Для выбранной территории долгосрочные прогнозы осуществлялись по стохастической модели, где в качестве прогнозируемой характеристики использовались минимальные 30-суточные расходы воды, которые зачастую определяют условия использования водных объектов различными отраслями. Проведенная апробация модели на ретроспективном материале показала высокую оправдываемость прогнозов. Указанная модель использовалась для фонового прогноза минимального стока на территории Северо-Запада при различных вариантах изменения климата.

*УДК 556.162"32"*

*В.В. Зорин, асп.*

## **О РАЗЛИЧИИ ТИПОВОЙ И РАСЧЕТНОЙ СХЕМ ВНУТРИГОДОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СТОКА**

В практике гидрологических расчётов в отношении внутригодового распределения речного стока принято выделять два основных направления его установления: схемы расчётного и типового внутригодового распределения стока. В действующей в настоящее время нормативной документации, применяемой для обоснования гидрологических характеристик при строительном проектировании, рекомендуется три метода установления внутригодового распределения речного стока: метод компоновки сезонов, метод реального года и метод средних месячных распределений.

Метод компоновки сезонов относится к расчётным схемам и позволяет получить распределения стока, ориентированное на

обеспечение гарантированной водоотдачи в определённые периоды года для конкретных требований использования водных ресурсов (для этого вводится понятие лимитирующего стока). Следовательно, результирующее распределение будет различным для каждого водопотребителя и не может отражать общих и характерных особенностей формирования речного стока для рассматриваемой территории. Кроме этого, получаемое различие в распределении стока для лет разной водности по методу компоновки сезонов иногда трактуется как наличие зависимости внутригодового распределения речного стока от водности водохозяйственного года, однако, это является лишь следствием различного соотношения расчётных параметров кривых обеспеченности рассматриваемых временных периодов.

Метод реального года занимает скорее промежуточное положение между типовыми и расчётными схемами, поскольку хоть и рассчитывается с использованием лимитирующего стока, но несёт в себе свойственные только ему соотношения водности отдельных сезонов и распределения стока между месяцами. Кроме этого в нём нет обоснованного определения абсолютной обеспеченности лимитирующих периодов года, что выполнить с помощью отдельно взятого фактического года представляется маловероятным.

Метод средних месячных распределений может относиться к типовым схемам описания распределения стока, однако этот простой в вычислении подход имеет ряд недостатков и может быть использован только на предварительных стадиях работ при условии значительной устойчивости основных фаз водности. При этом происходит сглаживание результирующего распределения и соответственно нивелирование возможных отличий внутригодового распределения по территории, его также называют фиктивным средним.

Для получения типового распределения предлагается определять сток гидрологических сезонов по среднему соотношению стока сезонов реальных водохозяйственных лет, входящих в одну из групп водности года, а месячное распределение определять по методу внутрисезонной компоновки для различных по водности сезонов. Итоговое распределение по месячным интервалам получается используя годовой сток различной обеспеченности, величины которой задаются требованиями, предъявляемыми к использованию стока.

## **ГИДРОАКУСТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ В РЕЧНОЙ ГИДРОМЕТРИИ**

В докладе дается обзор современного состояния гидроакустических методов измерений параметров открытых водных потоков и перспектив их развития.

Рассматриваются возможности и особенности применения активной, пассивной и доплеровской акустической локации в речной гидрометрии.

Приводятся схемы, разработанных автором измерительных гидроакустических установок. Дается интерпретация результатов экспериментов по измерению спектра доплеровского смещения частоты акустических колебаний в открытом водном потоке.

Продемонстрирована возможность визуализации акустических полей, порождаемых трубопроводными переходами. Показана применимость метода визуализации акустического поля для контроля за размывами в зоне прокладки трубопровода.

## **ГЕНЕЗИС ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ИХ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЙ СОСТАВ**

Взаимодействие потока и аллювиального русла определяет как гидродинамическую структуру самого потока, так и геометрические и динамические параметры русла. Вместе с тем, вопросам изучения особенностей формирования донных отложений в литературе уделяется намного меньше внимания, чем гидравлике потока.

Весьма перспективное направление в изучении процессов движения, сортировки и переотложения наносов дал З.Д. Копалиани, предложивший генетическую диаграмму осадков в поле координат коэффициент ассиметрии – эксцесс гранулометрического состава отложений.

Нами предлагается методика идентификации пробы наносов и определения расчетных характеристик гранулометрического состава алевритово-песчаной фации. Для более детального анализа проб донных отложений разработан прибор для определения гидравлической крупности наносов. Принцип действия прибора основан на

взвешивании частиц пробы в восходящем водном потоке. Диапазон измеряемых частиц по данным испытаний составляет 0.02 – 5 мм, точность измерения 0.02мм. Непосредственное определение гидравлической крупности автоматически учитывает различную плотность и форму частиц наносов.

В качестве критерия состояния донных отложений предлагается рассматривать вид кривой гранулометрического состава.

Как показали лабораторные и натурные эксперименты, при упорядоченном движении наносов формируется одномодальная кривая гранулометрического состава, причем наблюдается смещение моды в сторону русловой фации аллювия. При процессах осаждения частиц (застойные зоны, зоны аккумуляции) на кривой гранулометрического состава наиболее полно представлена пойменная фация. Полимодальная кривая характерна для неактивного (не участвующего в движении) слоя наносов, либо для пробы, в процессе отбора которой был нарушен активный слой. Расчеты расходов донных наносов на основе анализа гранулометрического состава таких проб будут не корректны.

Методика хорошо зарекомендовала себя и при анализе процессов, происходящих при переформировании морских пляжей. Так, анализ характеристик грансостава отложений в прибрежной зоне пляжа парка “300-летия” Санкт-Петербурга выявил зоны активных деформаций (данные АОЗТ “УНИКОМ”). Совместный анализ данных разновременных лоцманских карт и кривых гранулометрического состава Ломоносовской отмели помог вскрыть ряд особенностей движения осадков вблизи дамбы комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга.

*УДК 631. 417*

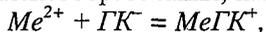
*И.Л. Хархордин, асп.*

### **ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОРБЦИИ МЕТАЛЛОВ НА ГУМУСОВОМ ВЕЩЕСТВЕ**

Необходимость учета сорбционных процессов с участием как нерастворимого гумусового вещества, так и органических коллоидных и растворенных форм возникает при решении широкого круга задач, связанных с использованием болот для очистки сточных и дренажных вод, прогнозом миграции тяжелых металлов и радионуклидов в почвах, оценкой интенсивности процессов самоочищения водоемов и возможности их вторичного загрязнения за счет де-

сорбции токсичных компонентов из твердой фазы донных осадков при смене физико-химических условий.

Традиционно для характеристики взаимодействия металлов с нерастворимым гумусовым веществом торфов и почв используются изотермы адсорбции, а для растворенных форм записываются обычные реакции комплексообразования, например,



где  $GK^-$  – анион гуминовой кислоты,  $Me^{2+}$  – двухвалентный катион металла. Недостаток использования изотерм адсорбции хорошо известен. Изотерма может быть получена для фиксированного состава системы, в других условиях ее использование становится недопустимым. Описание же процессов в растворе как простого комплексообразования не учитывает, что гуминовые и фульвокислоты являются полиэлектролитами с несколькими типами функциональных групп. Это приводит к необходимости вводить зависимость констант устойчивости комплексов от pH раствора, что является искусственным приемом и не предусмотрено в большинстве универсальных геохимических программ для расчета ионно-минеральных равновесий.

Другим известным способом описания сорбции металлов на торфах является модель ионного обмена, но и здесь приходится задавать зависимость емкости обменного комплекса от pH раствора, что связано с присутствием кислотных групп, диссоциирующих при различных значениях pH. Представление о характере их распределения дают кривые титрования торфов и гуминовых кислот, имеющие сложный многоступенчатый характер.

Для учета указанных особенностей природного органического вещества нами предложена модель ионного обмена с тремя типами обменных участков, отвечающих группам различной кислотности. Модель реализована с использованием программы PHREEQC (Parkhurst and Apello, 1998). Коэффициенты селективности для обменных реакций оценены по опубликованным экспериментальным данным (Andre and Pijarovski, 1977; Bloom and McBrige, 1979; Bloomfield and Sanders, 1977 и др.). Разработанная модель используется для прогноза миграции тяжелых металлов из шламохранилища Архангельской ТЭЦ в сторону р. Северная Двина.

По результатам моделирования получены следующие выводы.

1. Тяжелые металлы в болотных отложениях находятся преимущественно в сорбированном состоянии – отношение сорбированных форм к растворенным составляет  $10^3$ – $10^4$ .

2. В низинных болотах с околонеутральной средой торф обладает значительной буферной емкостью как по отношению к кислым, так и по отношению к щелочным растворам.
3. На начальном этапе миграции концентрация тяжелых металлов в воде практически не зависит от их содержания в стоках, а определяется составом обменного комплекса торфов.
4. В области низких концентраций тяжелых металлов в стоках взаимодействие с торфами может приводить как к их сорбции, так и накоплению в растворе, если же исходная концентрация металла превышает первые миллиграммы в литре – активно протекают процессы самоочищения.

*УДК 556.3(477.9)*

*Е.П. Каюкова, асп.*

### **ЭКОЛОГО-ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАССЕЙНА РЕКИ БОДРАК (ЮГО-ЗАПАДНЫЙ КРЫМ)**

В основу данной работы положены исследования эколого-гидрохимического характера. Район исследования располагается в пределах 2-ой Внутренней гряды Крымских гор. На рассматриваемой территории распространен первый от поверхности горизонт грунтовых вод в породах разного возраста и литологического состава, непосредственно связанный с атмосферой. Питание осуществляется по всей площади за счет инфильтрации атмосферных осадков и конденсации влаги. Все рассматриваемые подземные воды находятся в зоне активного водообмена, где свободно осуществляется дренаж. Грунтовые воды движутся в направлении уклона поверхности под воздействием силы тяжести. Формирование подземных вод начинается с инфильтрации атмосферных осадков. Их химический состав, за небольшим исключением, отражает характер взаимодействия атмосферных осадков с породами зоны аэрации.

В формировании химического состава грунтовых вод большое значение имеет медленное выщелачивание малорастворимых солей, возникающее при выветривании горных пород. В результате происходит формирование гидрокарбонатных вод: гидрокарбонатно-кальциевых и гидрокарбонатно-магниевых. В силу малой растворимости данных солей практически все подземные воды бассейна реки Бодрак имеют невысокую минерализацию – около 1 г/л.

В пределах района выделяются несколько водоносных горизонтов. Подземные воды четвертичных отложений (Q), эоценовых отложений (Pg<sub>2</sub>lt), нижнемеловых отложений (K<sub>1</sub>h), локальные зоны обводнения в породах таврической, эскиординской и карадагской серий (T<sub>2</sub>-J<sub>1</sub> tv, es, J<sub>2</sub>b).

Изучались и воды, используемые для питья. Основную нагрузку по централизованному водоснабжению несет подрусловой поток реки Бодрак. Водозабор представляет собой резервуар, в который поступают воды подруслового потока (в деревне Трудюлюбовка его размеры 7,5×6×4.3). Такие же водозаборы существуют в п. Скалистое. Вода, поступающая в водопровод, пресная, гидрокарбонатно-кальциевая, жесткая, ближе к умеренно-жесткой, щелочная, пригодная для питья. Содержание радона составило не более 10 Бк/л в родниках, поступающих в водозабор д. Трудюлюбовка.

Летом, как правило, питьевой воды не хватает и местные жители используют для питьевых и хозяйственных целей воду из собственных колодцев и скважин. По многолетним данным (1998 – 2004) в колодцах и скважинах байосского горизонта в центре д. Трудюлюбовка содержание нитратов меняется от 65 мг/л до 200 мг/л, аммония – до 1,7 мг. В отдельных колодцах в аллювиальных отложениях р. Бодрак наблюдалось содержание нитратов от 45 мг/л до 94 мг/л, что ниже, чем в водах байосских отложений. Но, как правило, воду из этих колодцев стараются использовать для хозяйственных нужд. Это колодцы менее глубокого заложения, поэтому вода в них более мутная, особенно после дождя.

Были опробованы и поверхностные воды. Содержания нитратов от 3 мг/л до 30 мг/л. Содержание аммония – до 3 мг/л.

**УДК 556.048**

*В.В. Коваленко, проф., Н.В. Викторова, ст. преп.  
Е.В. Гайдукова, асс., Н.И. Замашикова, маг.*

### **ФРАКТАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА РЕЧНОГО СТОКА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ЧАСТИЧНО ИНФИНИТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

На основе стохастической модели формирования речного стока, разработанной на кафедре гидрофизики и гидропрогнозов и приводящей при ряде допущений к уравнению Фоккера–Планка–Колмогорова было установлено, что значительные территории России находятся в режиме так называемой самоорганизованной кри-

тичности. Режим формирования годового, максимального и минимального стока неустойчив по старшим моментам, а часто и по младшим, включая математическое ожидание.

Для устойчивого описания процесса формирования речного стока разработана методология частично инфинитного моделирования, в основе которой лежит расширение фазового пространства системы, находящейся в режиме самоорганизованной критичности. Роль “начального условия” играют не численные значения составляющих вектора состояния, а сама модель, формирующая этот вектор размерности  $n$ . Частично инфинитное моделирование – это формирование модели расширенной предметной области с вектором состояния размерности  $n + 1$ , т.е. организация переходного гносеологического процесса.

Фрактальная диагностика обеспечивает задание размерности пространства вложения для устойчивого моделирования стока с помощью многомерной функции распределения плотности вероятности.

Построена карта фрактальной размерности минимального и годового стока ЕТР, районирующая территорию по размерности пространства вложения.

УДК 556.552:551.583

*Д.В. Комаринский, асп.*

### **ИЗУЧЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОЗЁР С РАЗНОЙ СТРУКТУРОЙ ВОДНОГО БАЛАНСА В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА**

В работе произведено исследование озёрных систем (имеется в виду озера и их водосборов), как результата взаимодействия двух факторов: климата и подстилающей поверхности. В качестве характеристики, отражающей взаимодействие климатических составляющих водного баланса и морфометрических особенностей водоёма, на основании анализа равновесного баланса водоёмов, проанализирован и принят критический удельный водосбор ( $K_{кр}$ ), который был впоследствии использован при построении карт распределения озёр с разной структурой водного баланса.  $K_{кр}$  численно равен удельному водосбору, но может принимать отрицательные значения (в зоне избыточного увлажнения). Это означает, что в этой зоне

372077 озёра будут сточными даже при отсутствии водосборов. Научная новизна исследования заключается в том, что впервые рассмотрено картирование прогнозируемого распределения озёр с разной структурой водного баланса в разных физико-географических условиях, и их связь с морфометрией.

Исследовалась территория Северной и Центральной Евразии, которая представлена широчайшим разнообразием климатических зон и ландшафтов, что открывает возможность для изучения существующих типов озёр в разных физико-географических условиях.

Охарактеризовано современное состояние климата, исследованы способы предсказания климатических ситуаций с использованием сложных трёхмерных моделей климата, использующих климатические сценарии.

Для построения карт  $K_{кр}$  при современном климате использованы соответствующие карты из атласа мирового водного баланса. Данные по составляющим водного баланса для климатических сценариев использованы не в чистом виде, а как приращения между модельным климатом ожидаемым и модельным современным. Эти приращения суммировались с данными по современному климату из вышеупомянутого атласа. Построение карт произведено путём нанесения рассчитанных значений  $K_{кр}$  на узлы сетки, расположенные через 2,5 градуса по широте и долготе и интерполяцией между ними. Полученные карты показывают зональное распределение озёр с разной структурой водного баланса (сточные, бессточные и периодически сточные) по территории при современных и ожидаемых в ближайшие сто лет климатических условиях.

Анализ показал, что для озёр зоны избыточного увлажнения территории, так же как и озёр, расположенных в муссонном климате, изменения в соотношении приходно-расходных составляющих водного баланса не приведут к изменению типов в соответствии с существующими классификациями Б.Б. Богословского и Н.М. Алюшинской, а озёра зон достаточного и недостаточного увлажнения, где  $K_{кр}$  принимает значения от нуля и выше, могут существенно поменять свой водный режим, вплоть до засоления и исчезновения.

## О ДЕФОРМАЦИЯХ РУСЕЛ

Русла и поймы всех рек деформируемы, при этом изменения их морфологического строения идут непрерывно за счет дискретного переотложения наносов. Рассмотрение руслового процесса с позиции дискретности позволяет выделить разные структурные уровни русло-пойменных образований, внутри каждого из которых действуют свои закономерности. Основные факторы руслообразования: сток воды, наносов, ограничивающие (неоднородность по длине слагающих русло грунтов). Они изменяются волнообразно как во времени, так и в пространстве.

На основе анализа большого объема материалов натуральных и экспериментальных исследований установлены дискретность русло-пойменных процессов, волновые свойства потоков и влияние их на механизм формирования рельефа дна, русла и берегов.

Волновые свойства потоков отчетливо выражены во время прохождения волн половодий и паводков. Следы этого волнового воздействия отчетливо выражены ("записываются") на дне русла в виде волнистого профиля (ряд разных порядков). Они обнаруживаются эхолотированием, при промерах обнаруживается пилообразный профиль дна. Разработанный авторами метод амплитуд позволяет определять и прогнозировать величины вертикальных деформаций дна при наличии данных об уровнях воды.

Волновые явления в потоке порождаются также различными препятствиями в русле (сооружения в русле, у берегов, повороты русла и т.п.). Повороты русла, характерные для естественных потоков, рассматриваются нами как естественные препятствия. При набегании на вогнутый берег поток тормозится и отражается от берега. При этом возникает подъем уровня, нисходящие винтообразные течения, вихревые образования.

Подобные явления вихреобразования, отражения отдельных частей потока друг от друга возникают при схождении потоков, которые являются препятствиями друг для друга.

В узлах слияния, как и на поворотах, образуется своеобразный волнистый рельеф дна, отличающийся по размерам и форме от рельефа на соседних участках, где эффект схождения затухает.

Своеобразным препятствием для потока является ледостав, особенно в периоды его установления, загоро-заторообразования. На малых и средних реках лед оказывает влияние на руслообразование и сам испытывает волновое влияние потока, которое проявляется в виде волнового рельефа на его нижней поверхности.

Берега также оказывают тормозящее влияние движению прибрежных частей потока.

Вихревые образования в потоках практически имеют место всегда, где движущийся поток соприкасается, взаимодействует с тормозящими поверхностями, различными препятствиями. Наличие таких структур в потоках описывается в работах В.Н. Гончарова, в исследованиях Леонардо да Винчи.

В широких руслах с  $B/h > 10$  при многополосности различных гряд по ширине образуются отражения частей потока друг от друга в поперечных направлениях с образованием бугров на поверхности воды, названных авторами "осетровыми бугорками" по аналогии с бугорками на спине осетра.

При известных параметрах гряд ( $h_2$ ) волнистого рельефа и рассчитанного или измеренного расхода донных наносов ( $G$ ) можно рассчитать скорость ( $C$ , м/сутки) перемещения морфологических образований гряд по формуле:

$$C = (87,7 G) / (B h_2),$$

а также обоснованно выбрать место (створы) для измерения расходов донных наносов.

УДК 556.5

*В.Г. Пирожков, асп.*

### **ПРИМЕНЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ РЕГУЛЯРНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В РЕЧНЫХ РУСЛАХ**

Русловые образования, находящиеся на одном уровне иерархии, как правило, характеризуются сходными формами и геометрическими размерами. Можно ожидать, что последовательность однотипных элементов в русле приводит к четко выраженным периодическим изменениям геометрических характеристик русла.

Методы спектрального анализа представляют возможность выявить периодичность в изменении морфометрических характеристик по длине выделенного участка. Достоинства этих методов определяют два обстоятельства. Первое – спектральный анализ позволяет выявить всю возможную периодичность, присущую исследуемому участку. Второе – применение объективных критериев, позволяет однозначно оценить достоверность выделения той или иной периодичности. Это дает возможность отфильтровывать периоды, характерные для данного участка и исключать слабые флуктуации, связанные с особенностями способа измерений или строения рельефа русла.

В результате анализа данных расчетов по Северным рекам выявлены следующие закономерности:

- на участках рек с устойчивым руслом наблюдаются статистически значимые регулярные русловые образования.
- для участков рек с каменистым руслом (ограничивающий фактор) длина этих образований фактически равна расстоянию между каменистыми соседними перекатами;
- при увеличении количества транспортируемых рекой наносов нормированная спектральная плотность русловых образований уменьшается, а их вид становится разнообразнее. В русле прослеживается вся иерархия русловых образований;
- русловые образования устьевых участков рек, как правило, более устойчивы к внешним воздействиям;
- подтверждена гипотеза об удвоении длин русловых образований.

*УДК 556.536 + 556.537*

*Н.Б. Барышников, проф., Е.Н. Кузнецова, магистрант,  
Е.В. Польцина, асп.*

## **ВЛИЯНИЕ ЭФФЕКТА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РУЛОВОГО И ПОЙМЕННОГО ПОТОКОВ НА ПРОПУСКНУЮ СПОСОБНОСТЬ РУСЛОВОГО ПОТОКА**

Изменение климата, происходящее в последнее десятилетие, обусловило усиление циклонической деятельности и, как следствие, привело к увеличению частоты и интенсивности катастрофических

паводков, особенно на территории Европы. Вероятность максимальных расходов этих паводков по оценкам различных авторов составляет один раз в 300 – 1000 и более лет. В то же время максимальные расходы из-за различных причин, как правило, не измерялись.

Все это ставит перед гидрологами проблему совершенствования методов расчетов пропускной способности пойменных русел при наибольших уровнях с учетом указанного эффекта взаимодействия потоков.

В настоящее время наметились три направления в разработке расчетной методики:

– основанное на экспериментальных зависимостях  $V_p/V_{p.б.} = f(h_p/h_{p.б.}, \alpha)$  и  $I_p/I_{p.б.} = f(h_p/h_{p.б.}, \alpha)$ . Нами на основе дополнительной натурной информации была усовершенствована методика, предложенная Н.Б. Барышниковым. Действительно, как видно на рисунке, все кривые  $V_p/V_{p.б.} = f(\alpha)$  для различных глубин пересекают ось ординат не в точке с координатой [1], а при несколько больших значениях  $V_p/V_{p.б.}$ , что вполне соответствует физической сущности процесса;

– второе направление основано на анализе системы уравнений движения и неразрывности потока с переменным по длине расходом воды. Это направление, являясь перспективным, наименее разработано. В то же время даже предварительные расчеты показывают, что не учет членов уравнений, ответственных за неравномерность движения и массообмен между потоками, может привести к погрешностям в сотни процентов;

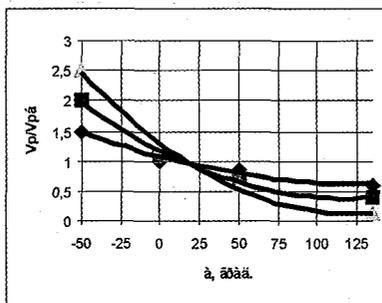


Рис. 1 – Зависимости  $V_p/V_{p.б.} = f(h_p/h_{p.б.}, \alpha)$

– третье направление основано на методике введения коэффициентов к русловой и пойменной составляющим максимального расхода воды. К сожалению, формулы для расчетов этих коэффициентов являются несовершенными и требуют модификации на основе надежной натурной информации.

Значительно сложнее обстановка с методикой расчетов пойменной составляющей потоков. Помимо основанной на формуле Шези, следует отметить методику, разработанную на кафедре гидрометрии и использующую графическую зависимость вида  $Q_n/(Q_p+Q_n) = f(F_n/(F_p+F_n), n_n/n_p, h_p/h_{p.б.}, v)$

Большой самостоятельной проблемой, к тому же почти не разработанной, является учет антропогенного воздействия на русло-пойменные потоки, тем более с учетом факта интенсивной застройки пойменных территорий во многих странах Европы и Америки.

УДК 556.16

*А.В. Сикан, доц.*

### **ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ВНУТРИГОДОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СТОКА МЕТОДОМ РЕАЛЬНОГО ГОДА И МЕТОДОМ КОМПОНОВКИ СЕЗОНОВ.**

В работе проводится сравнительный анализ двух наиболее распространенных методов расчета внутригодового распределения стока. Хотя метод реального года и метод компоновки сезонов давно и прочно вошли в гидрологическую практику до сих пор ведутся дискуссии о преимуществах и недостатках этих методов. Ниже приводятся результаты исследований, выполненные на примере рек Северо-Запада РФ.

При расчете внутригодового распределения стока методом реального года и методом компоновки сезонов расчетные суммы месячных расходов за водохозяйственный год совпадают, а для лимитирующего периода и сезона различаются весьма незначительно. Поэтому при сравнении этих двух методов исследовалось различие расчетных расходов и их обеспеченностей для отдельных месяцев года, а также для не лимитирующего периода и не лимитирующего сезона.

Установлено, что расчетные расходы и их обеспеченности для отдельных месяцев года, полученные по двум методам могут разли-

чаться весьма значительно. При этом их разность может быть как положительной, так и отрицательной.

При сравнении обеспеченностей месячных расходов воды прослеживается следующая тенденция: разброс относительно расчетной обеспеченности для метода компоновки сезонов меньше чем для метода реального года. Аналогичная тенденция прослеживается и для расходов воды: при использовании метода компоновки дисперсия месячных расходов относительно расходов расчетной обеспеченности меньше, чем для метода реального года.

Таким образом, хотя метод компоновки сезонов на первый взгляд выглядит достаточно формальным, но он является более эффективным, так как по сравнению с методом реального года обладает меньшей дисперсией, как по расчетным расходам, так и по их обеспеченностям. В тоже время метод реального года позволяет выявить индивидуальные особенности формирования гидрографа на конкретном водосборе, особенно в том случае, если в качестве расчетных используются не одна, а несколько моделей реального года.

Учитывая сказанное, целесообразно проводить расчет внутригодового стока следующим образом:

– при отсутствии данных гидрометрических наблюдений – методом компоновки сезонов с использованием данных по рекам-аналогам, то есть методом, который является более эффективным со статистической точки зрения;

– при наличии данных гидрометрических наблюдений следует рассчитывать несколько гидрографов; основной расчет – методом компоновки и несколько гидрографов по моделям реальных лет – для выявления особенностей формирования гидрографа на конкретном водосборе.

УДК 338.48-6:502

*А.П. Тенилов, зав.лаб. геодезии и геофльтрации*

## **НОВЫЙ ПОДХОД К ВЫБОРУ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА НА ПРИМЕРЕ ВОЛХОВСКОЙ ГУБЫ**

Район Волховской губы является весьма технологически развитым, что в свою очередь подразумевает достаточно высокую степень загрязнения поверхностных вод и в свою очередь снижает

привлекательность этого региона для тур. операторов, работающих в области экологического туризма по традиционной схеме. Наиболее активные источники загрязнения для района исследований известны. Однако для Волховской губы и самых низовьев р. Волхова непосредственную экологическую опасность представляет в основном Сясьский ЦБК.

Главным образом эта опасность связана со сбросом сульфатных щёлоков, недостаточно очищенных сточных вод сульфит, сульфат целлюлозного производства. Отсутствие достаточно эффективных методов обезвреживания сточных вод ЦБК, высокая стабильность большинства компонентов к биохимическому окислению способствует распространению их на значительные расстояния и является причиной вторичного и отдалённого загрязнения вод Волховской губы, а также других районов Ладожского озера, что создаёт серьёзные гигиенические и экологические проблемы.

Изучение морфологических особенностей берегов Волховской губы, выполненное специалистами ВСЕГЕИ показывает, что наиболее активно техногенному загрязнению подвергается участок между устьями рек Сяси и Воронежки. Это обстоятельство даёт основание именно этот участок рассматривать в качестве зоны техногенной резервации Сясьского ЦБК.

Буферной же зоной можно считать всю остальную акваторию Волховской губы и устьевую область реки Волхов. Некоторые точки режимной сети наблюдений целесообразно использовать в качестве основных точек сети экологического мониторинга и именно на них строить маршруты экологического туризма. Нетрудно понять, что эти маршруты в основном будут относиться к категории водного туризма.

Таким образом, речь пойдёт об определённых плавсредствах, соответствующей им технике безопасности, квалификационной подготовке обслуживающего персонала и самих участников туристических походов. Иными словами, как и во всякого рода бизнесе, здесь должна быть отработана и внедрена в производство своя система управления и свои технологии. И всё это должно иметь не только чёткое и бесперебойное финансирование, но и работать как прибыльное производство.

Для упрощения процедуры формирования новой экономической структуры полезно использовать опыт работы Новоладожской

туристической базы. Однако главным направлением туристической деятельности эколога-экономического холдинга регионального масштаба (ЭЭХРМ) должна стать работа туристов в качестве операторов сети экологического мониторинга в выделенной буферной зоне. При такой постановке задачи, естественным образом, снижаются требования к экологической чистоте территорий включающих туристические объекты и, соответственно, требования к получению лицензионных документов, дающих право на организацию нового вида туристического бизнеса.

**УДК 627.8**

*Г.Н. Узренинов, доц.,  
А.Н. Кондратьев (ЗАО "Фирма УНИКОМ")*

### **ОЦЕНКА ОПРАВДЫВАЕМОСТИ ПРОГНОЗА ДЕФОРМАЦИЙ БЕРЕГА КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ПО НАТУРНЫМ ДАННЫМ**

Камское водохранилище образовано в 1954–1956 гг. плотиной Камского гидроузла у г. Пермь. Нормальный подпорный уровень 108,5 м БС, форсированный – 110,2 м, уровень мёртвого объёма 100,0 м. Участок наблюдений "Конец Гор" находится на правом берегу Чусовского плёса водохранилища в 7 км выше плотины. Берег рыхлый, обвально-осыпной. Диаметр частиц коренного берега 0,01–0,05 мм. Отметка современной бровки 122–123 м.

В 1954 г. Гипроречтранс (Москва) закрепил реперами шесть створов через 100 м для регулярных наблюдений за переформированием берега [2]. В 1957 г. Пермской ГМО был добавлен 7-й створ, и наблюдения продолжены по 1993 г. В 1996 г. в закреплённых створах были выполнены измерения экспедицией ГГИ под руководством М.М. Гендельмана. В работе экспедиции принимал участие один из авторов настоящих тезисов; им же выполнено обобщение натуральных данных.

В 1970 г. В.И. Пономарев по методу Н.Е. Кондратьева [1] дал прогноз смещения береговой линии на опытном участке Пермской ГМО на период до 2000 г. По данным натуральных наблюдений переформирования берега с 1954 г. по 1960 г. существенно отличались от классической схемы: размыв превалировал, призма аккумуляции

практически не формировалась. В 1985–1996 гг. темп деформаций резко снизился, скорость отступления бровок составляла около 1 м/год. Береговая отмель за этот период изменялась незначительно и достигла ширины около 70 м. В нижней части берегового склона в период 1985–1996 гг. отмечались знакопеременные деформации дна в пределах 2 м.

Помимо действия волн, которое учитывает метод, на размыв берегов существенное влияние оказывал склоновый сток дождевых и талых вод. Весной 1961 г. на участке образовались два оврага. Разрушение берега за счёт таяния льда на береговом склоне составило 15–20% от общего объёма разрушения берега [3].

Результаты расчётов В.И. Пономарева хорошо согласуются с данными фактических наблюдений. Согласно прогнозу смещение береговой линии должно было составить за период 1955–2000 гг. 75,6 м. В действительности к 1996 г. оно оказалось равным 78 м (в среднем по створам 4–6). Это подтверждает как высокую точность прогноза, сделанного В.И. Пономаревым в 1970 г. [2], так и надёжность метода, разработанного Н.Е. Кондратьевым [1].

#### *Литература*

1. *Кондратьев Н.Е.* Расчёт береговых переформирований на водохранилищах. Л., Гидрометеиздат, 1960, 64 с.
2. *Пономарев К.И.* Фактическое состояние и прогноз переформирования берегов Камского и Воткинского водохранилищ / Сб. работ Свердловской ГМО. Вып. 11, 1970, с. 186–201.
3. Технический отчёт по наблюдениям за переформированием берегов на Камском водохранилище в 1971–1974 гг. Пермь. Пермская ГМО. 1975.

**УДК 556.167:556.025**

*В.А. Хаустов, преп.*

### **ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПАРАМЕТРОВ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКА К ГЛОБАЛЬНЫМ ИЗМЕНЕНИЯМ КЛИМАТА**

Приводимые в докладе результаты исследований лежат в русле научного направления кафедры гидрофизики и гидропрогнозов РГГМУ, посвященного оценке чувствительности гидрологического режима к вариациям климата и антропогенной деятельности на речных водосборах. В качестве объекта исследования выбран слой стока весеннего половодья, его многолетняя изменчивость.

В первой части исследования, по специально разработанной методике, дана оценка однородности рядов стока и выявлены периоды различной степени водности. Рассчитаны параметры стока, осадков и приземной температуры воздуха для указанных периодов.

Во второй – выполнена параметризация уравнения Фоккера – Планка – Колмогорова (ФПК) при допущении гипотезы квазистационарности (постоянные коэффициенты модели в условиях изменения внешних воздействий) и серия поверочных прогнозов. Дана их оценка по различным критериям согласия.

В третьей части представлены результаты картирования имитационных прогнозов стока весеннего половодья для различных сценариев изменения климата. Сделаны выводы о степени эффективности использования модели ФПК для прогноза максимального стока.

*УДК 556.16.06*

*С.В. Шаночкин, доц., Д.С. Илларионов, студ.*

### **УЧЕТ ДИНАМИКИ СТОКООБРАЗОВАНИЯ В СРЕДНЕСРОЧНЫХ ПРОГНОЗАХ РАСХОДОВ ВОДЫ**

Понятие сходства синоптических процессов или синоптических положений используется в метеорологии для классификации этих процессов при прогнозировании погоды по аналогии, оценке качества прогнозов и т. д.

В гидрологических задачах основным объектом исследования является процесс, состояние которого в фиксированный момент времени можно назвать гидрологической ситуацией. Тогда процесс формирования стока можно рассматривать как некоторую совокупность гидрологических ситуаций, относящимся к последовательным моментам времени.

Идея возможности прогноза по аналогии всегда привлекала прогнозистов своей простотой и физической очевидностью. Такой метод прогноза основан на принципах, постулирующих необходимость сходности следствий в результате действия сходных причин. В настоящее время не существует завершенной прогностической системы, целиком построенной на учете степени аналогичности гидрологических ситуаций.

Данная работа носит теоретико-экспериментальный характер и может рассматриваться как попытка обнаружить пространственно-временные закономерности весеннего стокообразования и использовать их для выработки прогностических рекомендаций. В качестве объекта исследований выбран бассейн р. Оки с замыкающим створом г. Муром (площадь водосбора  $F = 188000 \text{ км}^2$ ). Характеристика полей стока осуществлялась по информации 16-ти вышележащих гидрологических постов. Для оценки дат начала половодья дополнительно использовались данные о среднесуточных, минимальных и максимальных температурах воздуха. Диагноз статистической структуры стоковых полей выполнялся с 5<sup>м</sup> суточной дискретизацией по результатам компонентного анализа. Важным этапом исследования является оценка степени сходства гидрологических ситуаций. Широко используемые в метеорологии критерии аналогичности  $\rho$ ,  $\rho_z$  и  $r$  позволяют учитывать несколько характеристик поля: знак его аномалии, положение очагов и их интенсивность. Однако они не учитывают сходство элементов статистической структуры всего поля. Наиболее совершенными в этом смысле являются многопараметрические показатели, позволяющие изучать процессы или изменения полей во времени и пространстве. В нашем случае оценка аналогичности гидрологических ситуаций в процессе формирования половодья в бассейне р. Оки осуществлялась с использованием критерия, построенного на временных коэффициентах разложения гидрологических полей по собственным функциям

$$\bar{A}_0 = \frac{1}{h} \sum_{i=1}^h \left[ \frac{T_{i2} - T_{i1}}{\sigma_{T_h}} \right]^2,$$

где  $\bar{A}_0$  – критерий аналогичности;  $T_{(i)}$  – временной коэффициент разложения гидрологического поля по собственным функциям;  $h$  – число членов разложения;  $\sigma_{T_h}$  – среднее квадратическое отклонение  $T_h$ .

Наименьшие значения  $\bar{A}_0$  указывают на аналогию по статистической структуре полей. Численные эксперименты показали, что для получения оценок  $\bar{A}_0$  достаточно удерживать первые три компонента (коэффициенты разложения).

В процедуре качественной и количественной оценки динамического поведения системы стокообразования также предусматривается механизм компрессии информации, что не противоречит адекватности физическому процессу и позволяет выделить его основные черты. Обработка техники выпуска прогнозов в отличие от диагностики механизма стокообразования пока лежит в плоскости эвристических решений и требует дальнейших исследований.

**УДК [502.5:556] (210.5 + 470.620)**

*И.А. Потехина, преп., Филиал РГГМУ в г. Туансе*

## **ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РЕКРЕАЦИОННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИБРЕЖНЫХ МОРСКИХ ВОД КРАСНОДАРСКОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ**

Природно-климатические условия Черноморского побережья Краснодарского края благоприятны для отдыха и оздоровления людей. Для купания используются прибрежно-морские воды, которые не всегда удовлетворяют курортные требования.

Они загрязняются под влиянием речного, производственного, коммунального стока, а также волнового взмучивания. Прибрежная зона подвергается действию прибоя и течений.

1. Значение волновой деятельности. На протяжении купального сезона (июнь–сентябрь), почти в 30% случаев наблюдается волнение.

В мелководной зоне частицы воды увлекают со дна грунт. Он переходит во взвешенное состояние – вода взмучивается. Зона замутнения имеет характерную ширину – десятки и сотни метров

### **2. Замутнение вод речным стоком**

Замутненность воды в прибрежной зоне происходит в результате поступления вод рек в период весеннего половодья, ливневых и продолжительных осадках. Зона “мутневых потоков” может охватывать участок моря, удаленный от устья рек на 500–1000м, а также распространяться вдоль берега из-за вдольбереговых течений. Дальнейшая горизонтальная миграция речных вод в море уменьшается.

### **3. Антропогенное загрязнение вод**

Сочетание крупных промышленных предприятий, портов с санаторно-курортными комплексами приводит к загрязнению пляжей и мест купания промышленными отходами. Типичная концентрация

нефтепродуктов в водах портовых городов составляет 1–2 ПДС. Тяжелые фракции нефтепродуктов оседают в прибрежной полосе, в местах купания и на пляжах, чем ухудшают условия отдыха и водопользования.

Для защитных берегов от размыва и увеличения пляжей применяют вдольбереговые волноломы, искусственные острова и мели. Такие меры полезны для небольших участков берега и очень дорогостоящие. Кроме того, не решается вопрос взмучивания прибрежной полосы моря, выноса мутных потоков реками и антропогенного загрязнения вод. Даже снижение антропогенного воздействия не решает всех проблем.

Более рационально и полезно для здоровья было бы использование открытой акватории моря с помощью плавучих пляжей. Это полностью избавило бы отдых и купание от рассмотренных выше негативных явлений. Постройка плавучих пляжей требует затрат, но они окупятся очень быстро: Найдется масса желающих поплавать в чистой морской воде, не подвергая себя риску заболевания.

# МЕТЕОРОЛОГИЯ

УДК 551.511.072

*О.Г. Анискина, доц., Д.Н. Филатов, асп.*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ АТМОСФЕРЫ К НАЧАЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ

Проблема гидродинамического моделирования атмосферных процессов не исчерпывается разработкой математических моделей и эффективных численных методов для их реализации. Моделирование обычно носит приближенный характер, так как существует некоторая неопределенность в задании начальных и граничных условий, а также входных параметров. Поэтому необходима информация о качестве модели – степени соответствия результатов моделирования реальной атмосфере, т.е. чувствительности модели к вариациям входных параметров. Кроме этого очень важна информация о том, насколько сильно и как модель реагирует на ошибки (вариации) в начальных данных, которые неизбежны при моделировании процессов в такой сложной и энергоёмкой среде, как атмосфера.

Представлены результаты исследования оценки влияния ошибок в начальных и граничных условиях с использованием теории чувствительности. Исследования проводились с использованием модели мелкой воды. Область интегрирования охватывает всю западную Европу и европейскую часть России. Расчётная сетка содержит  $40 \times 40$  точек с шагом 200 км. Шаг по времени – 10 мин. В качестве начальных данных использовалась синоптическая информация за период с 1 июня по 29 августа 1993 г. Модель мелкой воды интегрировалась на сетке С Аракавы в двух вариантах: с полностью явным алгоритмом и с неявной записью Кориолисовых ускорений и дивергенции. Оба варианта обеспечили устойчивость процесса интегрирования.

Для оценки качества прогностической модели использовались стандартные критерии. При этом для получения достоверной информации были обработаны данные и рассчитаны показатели качества для прогнозов от 60 начальных условий. (с 1 июня по 29 августа). Эти критерии позволяют говорить о возможности применения разработанной модели для дальнейших исследований.

На основе явного варианта модели мелкой воды была построена модель в вариациях. Вектор параметров включает в себя поля начальных условий и граничные условия.

На основе проведенных экспериментов с моделью в вариациях можно сделать следующие выводы: чувствительность гидродинамических моделей к ошибкам в начальных данных очень велика; отклик модели на ошибки в начальных полях сильно зависит от местоположения ошибочного значения — чем ближе к границам, тем сильнее влияние ошибки на результирующее поле; направление распространения ошибок зависит не столько от моделируемого потока, сколько от конечных разностей, используемых при аппроксимации пространственных производных; после определенного количества шагов по времени, необходимого для достижения ошибками границ области интегрирования, становятся более важными не первоначальные ошибки, а реакция на них поставленных граничных условий.

*УДК 504.7*

*Е.Д. Антонов, асп.*

### **МЕТАН КАК ПАРНИКОВЫЙ ГАЗ**

До последнего времени явно недооценивалась роль метана в парниковом эффекте. А ведь этот легкий газ с земной поверхности быстро попадает на границу тропосферы и стратосферы. Мало того, что он сам активно участвует в парниковом эффекте, интенсивно поглощая тепловое излучение Земли в инфракрасной области спектра на длине волны 7,66 мкм, на высоте 15–20 км под действием солнечных лучей он разлагается на водород и углерод, который, соединяясь с кислородом, образует углекислый газ. В результате этого глобального процесса в верхних слоях атмосферы поглощается кислород и разрушаются молекулы озона. Содержание метана в атмосфере растет вдвое быстрее, чем концентрация углекислого газа. Возникающий из метана в верхних слоях тропосферы углекислый газ медленно опускается к земной поверхности. Он не только активно участвует в парниковом эффекте, но и заметно пополняет запасы атмосферной углекислоты, т. е. чем больше метана попадает в атмосферу, тем больше в ней образуется углекислого газа.

Сколько же в природе метана и откуда он поступает в атмосферу? Ежегодно попадает в атмосферу не менее 500 миллионов тонн метана.

Метан образуется в болотах при гниении органики (около 160 миллионов тонн). Недаром его еще называют болотным газом. Поступает он в атмосферу и из обширных мангровых зарослей на низменных приморских равнинах в тропических областях (от 5° с. ш. до 10° ю. ш.). Кроме того, метан попадает в атмосферу из зон тектонических разломов, как на суше, так и на дне океана. Особенно много его выделяется вдоль рифтовых впадин срединно-океанических хребтов, в областях столкновения литосферных плит, где происходят активные вулканические подводные извержения, и на шельфе, где накапливается и преобразуется органическое вещество. Выделяется метан и из возникающих при землетрясениях трещин и разломов в районах скопления нефти и газоконденсатов, месторождений бурого и каменного угля, горючих сланцев и вообще толщ осадочных пород, богатых органикой. Велики и антропогенные выбросы метана. Метан выделяется при разработке нефтяных месторождений (100 миллионов тонн ежегодно); при транспортировке, переработке и при неполном сгорании минерального топлива в двигателях внутреннего сгорания и тепловых электростанциях; эмиссии метана происходят в сточных водах (20 млн. тонн в год); метан выделяется при сжигании отходов (30 млн. тонн в год) и хранении их на свалках (30 млн. тонн в год); в сельском хозяйстве, особенно на рисовых полях (50 миллионов тонн) и животноводческих фермах (до 80 миллионов тонн в год). По оценкам, естественные и антропогенные выбросы составляют примерно 70% и 30%, но последние стремительно растут.

В связи с этим необходимо выяснить, как влияет на глобальное потепление рост содержания метана в атмосфере и его превращение в углекислоту.

*УДК 551.510.4*

*М.Е. Баранова, асп., А.С. Гаврилов, проф.*

### **ЧИСЛЕННАЯ МОДЕЛЬ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К РАСЧЕТУ КЛИМАТИЧЕСКОГО РЕЖИМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДА ВЫБРОСАМИ АВТОТРАНСПОРТА**

Как известно, автотранспорт на городских магистралях формирует весьма специфический источник выброса сложной пространственной формы, погруженный в городскую застройку. Особенность создаваемого таким источником поля загрязнения состоит в том, что оно

крайне изменчиво как во времени, так и в пространстве, причем горизонтальные градиенты здесь настолько велики, что измеряемые значения концентрации при смещении точек наблюдения на 5–10 м относительно автотрассы могут изменяться в два раза.

Экспериментальное исследование такого рода полей весьма затруднительно, а построение на основе этих измерений карт среднегодовых и максимальных значений концентрации без привлечения дополнительной информации оказывается просто невозможным.

Решение подобной задачи целесообразно с привлечением численных моделей городской атмосферы, способных по известным параметрам фонового потока воспроизводить сложную конфигурацию полей скорости ветра и характеристик турбулентности в окрестности зданий и сооружений с высоким пространственным разрешением.

Такая модель была разработана авторами применительно к территории города Москвы. На первом этапе численно интегрируется система осредненных уравнений гидро-термодинамики атмосферы с учетом застройки, включающая уравнения как для компонент скорости ветра, так и для напряжений Рейнольдса. Перенос и турбулентная диффузия примесей рассчитываются далее с привлечением метода стохастического моделирования.

Верификация модели производилась на основе данных измерений в рамках специальных натурных экспериментов с использованием трассовых оптических газоанализаторов. Эти данные позволили установить ошибку расчета как за счет погрешностей модели, так и исходных данных, связанных, прежде всего, с не вполне точным заданием структуры транспортных потоков и вариаций их интенсивности.

Для получения среднегодовых или максимальных (заданной процентной обеспеченности) значений концентрации примесей для всей территории города численно интегрируется модель динамики атмосферы и рассчитываются трехмерные поля концентрации примесей от участков автотрасс с пространственным разрешением 4 м при последовательном переборе некоторых градаций параметра устойчивости, скорости и направления ветра. Далее осуществляется статистическая обработка с использованием данных о вероятностях каждой градации.

Для исключения влияния погрешностей исходных данных, получаемые значения привязываются к результатам измерений на постах мониторинга.

## ПОГОДА И СПОРТ

Погода и спорт очень тесно связаны между собой. Грамотный тренер, грамотный спортсмен обязательно должны учитывать характер погодных условий в период соревнований (прогноз погоды), а тренер дополнительно обязан знать реакцию каждого спортсмена на то или иное явление погоды.

Разработанные прогнозы погоды помогут спортсмену и его тренеру определить тактику ведения спортивной борьбы в любом виде спорта, даже если соревнования проводятся под крышей, или выбрать наилучший состав спортивной команды на день соревнований. Правда, для этого я должен хорошо знать всех своих спортсменов, знать при какой погоде и на что они способны и знать прогноз погоды. Это одна грань взаимодействия погоды и спорта.

Вторая грань взаимодействия погоды и спорта заключается в том, что погода затрудняет, а иногда и исключает возможность проведения соревнований на открытом воздухе. Например, при температуре воздуха ниже  $-21^{\circ}\text{C}$  отменяются лыжные гонки из-за возможности обморожения гонщиков на дистанции. Перечень таких погодных явлений, которые как-то ограничивают проведение соревнований по тому или иному виду спорта, можно продолжить.

Третья грань проблемы – сроки проведения соревнований. Известно, что календарь соревнований, особенно международных, составляется задолго до их проведения. В этом плане для оптимального планирования (установления) сроков проведения тех или иных соревнований обязательно нужно учитывать климатические характеристики района, где они будут проводиться. По климатическим данным были определены оптимальные сроки проведения Олимпийских игр в Санкт-Петербурге в 2004 году, но, к сожалению, эта информация не была востребована. А вот в Афинах, похоже, не учли климатические характеристики региона. По климатическим данным в Афинах в период Олимпийских игр возможны днем температуры воздуха  $35\text{--}40^{\circ}\text{C}$  (и это в тени на высоте 2 м от поверхности земли!). Не лучше ли было для спортсменов и зрителей перенести Игры на более поздний срок, ближе к осени. Ведь устроителям Игр и о спортсменах, и о зрителях следовало бы подумать.

И еще одна грань взаимодействия погоды и спорта. Наш университет хотел установить договорные отношения со стадионом "Петровский", и для руководства стадиона разрабатывать прогнозы погоды по их заявке. Деловых отношений у нас не получилось. Дело в том, что календарь соревнований утвержден на год вперед, и как раньше писалось в афишах: "Матч состоится при любой погоде". Если это так на самом деле (а это на самом деле так), то зачем руководству стадиона прогноз погоды? Вот поэтому метеорологическая информация в спортивных сферах пока не очень востребована, однако, на наш взгляд, все-таки уже можно говорить о зарождении спортивной метеорологии. Кстати, ведущие тренеры в отдельных видах спорта уже сейчас достаточно серьезно относятся к прогнозам погоды и учитывают его, разрабатывая тактику спортивной борьбы на каждый день соревнований с учетом наших прогнозов.

**УДК 551.509:629.13**

*О.Г. Богаткин., проф., Е.В. Голубева, асп.*

## **ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

Северо-Западный федеральный округ расположен на севере и северо-западе европейской части России и включает в свой состав одиннадцать субъектов Федерации – республики Карелию и Коми, Архангельскую, Вологодскую, Мурманскую, Ленинградскую, Новгородскую, Псковскую, Калининградскую области, г. Санкт-Петербург и Ненецкий автономный округ. Площадь округа составляет 1677,9 тыс. кв. км., население – 14484,5 тыс. человек, в том числе городское – 11844,6 тыс. человек (81,8%). Почти треть населения проживает в г. Санкт-Петербурге – центре федерального округа. Основной хозяйства Северо-Западного федерального округа является использование богатого природно-ресурсного потенциала и выгодное экономико-географическое положения региона.

Специализация хозяйства округа территориально резко дифференцирована. Север и северо-восток округа сохраняет роль крупного индустриального региона, специализирующегося на добыче и переработке разнообразных природных ресурсов.

В то же время юго-запад округа выступает как крупный индустриальный район, специализирующийся на производстве наукоемкой продукции вообще и в первую очередь сложного и точного машиностроения, выпуске продукции химической и лесной промышленности, товаров народного потребления. Наличие развитого портового хозяйства определяет экспортно-импортные функции района на Балтийском море.

Регион занимает второе место среди федеральных округов (после Центрального) по объему привлеченных иностранных инвестиций, четвертое – по поступлениям налогов и сборов в федеральный бюджет, пятое – по объемам промышленного производства.

Доля Северо-Западного федерального округа в производстве промышленной продукции Российской Федерации (2001 г., в %): металлургия – 18,0; минеральные удобрения – 20,7; деревообрабатывающая промышленность 40,0; первичная переработка нефти – 10,9; электроэнергия – 9,9; легкая промышленность – 20,0; машиностроение – 35,0.

Северо-Запад представляет собой геополитический мост, своеобразный транслятор между Европой и остальной Россией. Из одиннадцати входящих в Северо-Западный федеральный округ субъектов Российской Федерации пять являются приграничными, остальные находятся на сравнительно небольшом расстоянии от соседних государств. В современных условиях Северо-Запад может стать площадкой, где Европа и Россия будут особенно активно и тесно взаимодействовать в финансовой, экономической, политической, культурной, гуманитарной сферах. Здесь могут проходить проверку, отлаживаться технологии интеграции Европейского Союза и России.

Вне всякого сомнения, погодные условия в регионе оказывают существенное влияние на экономические показатели работы всех отраслей хозяйства, развитых в Северо-Западном федеральном округе. С уверенностью можно говорить, что сильные ветры, низкие температуры зимой, грозы летом, интенсивные осадки и другие опасные и неблагоприятные явления погоды наносят значительный ущерб экономике Северо-Западного федерального округа. Оценкой этого ущерба и определением метеорологических рисков для различных отраслей хозяйства Северо-Западного региона и посвящена данная работа, которой авторы занимаются уже в течение нескольких лет.

## **СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ КАК КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ИЗМЕНЧИВОСТИ КЛИМАТА**

В связи с подписанием в нашей стране Киотского протокола проблема изучения изменения климата приобретает исключительное научное и практическое значение. Поэтому целесообразно использовать различные виды информации, характеризующие изменчивость климата, как в настоящее время, так и отдаленном прошлом. К такому виду информации относятся сведения, содержащиеся в дендрологических хронологиях.

Дендрохронологическая информация представляет собой комплексный показатель изменчивости климата в различных регионах.

В связи с актуальностью поставленной задачи анализа изменения климата целесообразно выявить существующие периоды колебания в дендрологических хронологиях.

Проведенный спектральный анализ позволяет определить наиболее существенные периоды колебания индекса ширины годичного кольца хвойных пород деревьев. Обсуждаются результаты, полученные по хронологиям в шести пунктах, расположенных в разных климатических зонах Российской Федерации за многолетний период. К сожалению, ряды дискретные и не одинаковой продолжительности, что затрудняет их анализ.

Полученные выводы могут быть использованы как для уточнения модели влияния климатических условий на радиальный прирост ширины годичного кольца, так и для реконструкции климата в прошлом.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫМЫВАНИЯ АТМОСФЕРНОГО АЭРОЗОЛЯ ЖИДКИМИ ОСАДКАМИ**

Как известно, вымывание частиц атмосферного аэрозоля обусловлено процессом их захвата частицами осадков в результате гравитационной коагуляции. При этом, с одной стороны, происходит

“самоочищение” атмосферы от аэрозольных примесей, а, с другой – загрязнение земной поверхности выпадающими минерализованными осадками. Исследованию этих процессов и посвящена данная работа, основные результаты которой сводятся к следующему:

1. Рассчитаны коэффициенты захвата аэрозольных частиц ( $r$ ) частицами осадков ( $R$ ) –  $E(R, r)$ . Найдены критические (минимальные) размеры аэрозольных частиц, начиная с которых будет происходить их коагуляция. Для морозящих осадков (радиус капель  $R \leq 0,3$  мм) он равен 1,3 мкм. Дожди с  $R \leq 0,3$  мм вымывают аэрозоль с  $r \geq 0,5$  мкм.

2. Важнейшей количественной характеристикой процесса вымывания аэрозоля является скорость вымывания ( $\beta$ ) – относительное уменьшение концентрации аэрозольных частиц ( $n$ ) в единицу времени:

$$\beta = -\frac{dn}{nd\tau} = \pi R^2 \cdot N \cdot V(R) \cdot E(R, r)$$

где  $N$  – концентрация частиц осадков в единице объема,

$V(R)$  – гравитационная скорость их падения.

Выполнены расчеты скорости вымывания в широком диапазоне варьируемых параметров  $r$ ,  $R$  и  $N$ . Так,  $r = 0,5 - 10$  мкм;  $R = 0,1 - 3$  мм;  $N = 100 - 10000$  /м<sup>3</sup>.

3. Найдена корреляционная связь между скоростью вымывания аэрозоля и интенсивностью осадков ( $I$ , мм/ч) в виде степенной зависимости:

$$\beta = AI^e$$

где  $A$ ,  $e$  – коэффициенты, зависящие от  $r$  и численно равные:

$r$ , мкм	1	1,5	2	3	5	7	10
$A, c$	$2,2 \cdot 10^{-5}$	$6,4 \cdot 10^{-5}$	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$	$2,6 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-4}$	$3,1 \cdot 10^{-4}$
$e$	0,862	0,847	0,789	0,812	0,840	0,854	0,870

УДК 551.510.534

*Н.В. Герасимова., зав. лаб.*

## ОЗОННЫЕ “ДЫРЫ” НАД ТЕРРИТОРИЯМИ ЕВРОПЫ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Многолетние наблюдения выявили снижение концентрации озона не только в Южном, но и в Северном полушарии. Анализируя ранжированный ряд ОСО по Санкт-Петербургу, можно видеть, что 70-е годы отмечены высоким содержанием озона (max 444

д.е., 1973), а низкое содержание озона (min 270 д.е., 1989) приходится на 1985–95 гг. В последние годы все расширяющаяся область так называемых озонных "мини-дыр" в Северном полушарии стала захватывать не только Северную Европу, но также Центральную и Северо-Восточную Европу. К неблагоприятному с этой точки зрения региону относится и Северо-Запад России, включая Мурманскую, Архангельскую, Ленинградскую и даже Московскую области. Таким образом, в области действия озонных "мини-дыр" оказывается значительная часть Европы. Над Европой весной 1994 г. значения ОСО были на 10%, а весной 1995 г. – на 6% ниже средних многолетних. Следует отметить, что над территорией Европы в зимне-весенний период располагается климатологический (многолетний) минимум ОСО, а над Сибирью и Дальним Востоком – климатологический максимум ОСО. Весной 1994 г. над регионом Сибирью и Дальним Востоком был отмечен 20%-ный дефицит ОСО, а весной 1995 г. ОСО понизилось на 30–35% ниже средних многолетних. В среднем же над территорией бывшего СССР и Европой за период с 1973 по 1995 гг. дефицит озона в составляет до 12% зимой и до 5% летом. Снижение ОСО над Россией в 1970 – 1980 г.г. происходило эпизодически, но во второй половине 90-х годах "озоновые дыры" над обширными регионами России в конце – начале зимы стали носить устойчивый характер, и большую часть России поглотила озоновая аномалия. За ее края выходили в основном лишь большая часть Камчатки, Сахалин, юг Дальнего Востока, а также европейская Россия без Кольского полуострова и бассейнов рек Северная Двина и Печора. С 1995 года дефицит озона наблюдался над всей территорией России, "дыры" длительное время мигрировали над севером европейской части нашей страны и Поволжьем. Так, в январе 1995 года было обнаружено снижение ОСО над Западно-Сибирской равниной и Среднесибирским плоскогорьем на 15 – 20%, а в отдельные дни над этими районами понижение концентрации озона достигало 40%. Но уже к 1998 году общее содержание озона над территорией России пришло в норму, что видно из Гос. доклада за 1998 год о состоянии озонового слоя. Лишь в августе наблюдалось повышенные значения общего содержания озона над ЕТР, составившие 10–11 %, за исключением Центральной Сибири, где наблюдался дефицит ОСО (около 5%). В марте 2000 г отклонения в содержании  $O_3$  по сравнению со средней его величиной в 1964–1976 гг. достигли 20–30%. По данным Мурманской аэрологической станции

толщина защитного слоя над Кольским полуостровом непостоянна, и в 2002 году над Кольским полуостровом наблюдается уменьшением ОСО. Таким образом, можно видеть, что образование и исчезновение озоновых дыр в северном полушарии происходит с характерными временами, свойственными атмосферно-динамическим, а не химическим процессам. Содержание озона может измениться на несколько десятков процентов в течение двух — трех суток. Значит дело не в озоноразрушающих веществах, а в динамике атмосферы.

**УДК. 551.10.**

*Е.Г.Головина, доц., О.М. Ступишина, инж.,  
О.В. Тенилова, асс.*

### **ПРОБЛЕМЫ, РЕШАЕМЫЕ В МЕЖФАКУЛЬТЕТСКОЙ УЧЕБНОЙ ЛАБОРАТОРИИ “ПОГОДА И ЧЕЛОВЕК”**

Одной из важных прикладных вопросов метеорологии является биометеорология, изучающая методы оценки и прогноза влияния атмосферы и физических процессов, происходящих в ней, на растения, животных и человека. В Российском государственном гидрометеорологическом университете готовят специалистов в области агрометеорологии, а с 15.02.2000г университет прошел лицензионную экспертизу на право ведения образовательной деятельности в сфере высшего профессионального образования (магистерской подготовки) по направлению 510900 Гидрометеорология (по программе 510918 Биометеорология). В целях улучшения подготовки кадров в соответствии с требованиями национальной службы Всемирной Метеорологической Организации и долгосрочными Программами ВМО по атмосферным исследованиям, а также для совершенствования использования метеорологической информации в ноябре 2001 г в университете создана межфакультетскую учебная лаборатория “Погода и Человек”. Задачами учебной лаборатории являются:

- обеспечение проведения занятий со студентами метеорологического и экологического факультетов по учебным программам дисциплин “Биометеорология” и “Экология человека”,
- организация научной работы студентов по проблемам связанным с исследованием воздействия атмосферы и процессов, происходящих в ней, на биосферу.

- разработка методических указаний по организации учебного процесса.

Для выполнения поставленной задачи деятельность сотрудников лаборатории направлена, в частности, на:

1. Совершенствование подготовки молодых специалистов в области обработки результатов наблюдений.
2. Организация работы молодежной школы-семинаров, лекций, практикумов.
3. Развитие и совершенствование двухсторонних и многосторонних научно-исследовательских контактов между университетами в области биометеорологии и экологии человека

Сотрудники, аспиранты и студенты, работающие в межфакультетской учебной лаборатории “Погода и человек” изучают следующие проблемы: Гелиогеофизические и метеорологические факторы риска для здоровья человека, Методы прогноза погоды для медицинских целей в различных регионах России, Влияние солнечной деятельности на циркуляцию атмосферы, Метеорологические аспекты витологии животных, Метеорологические и антропогенные факторы развития растений, Оценка биометеорологического потенциала различных регионов России, Оценка биоклимата курортной зоны побережья Финского залива.

В настоящее время сотрудники вместе со студентами проводят эксперимент по составлению прогноза погоды для медицинских целей, публикуя его в средствах массовой информации. Учебную и производственную практику студенты проводят на Биоклиматической станции в г. Сестрорецке, планируется практика в г. Калининграде, г. Сочи и в других курортных районах России. В мае 2003 г студенты и аспиранты изучали опыт и методы биометеорологических исследований в Германии.

В докладе излагаются некоторые результаты исследований сотрудников и студентов лаборатории со следующими медицинскими учреждениями: Институтом планирования семьи Пушкинского района Санкт-Петербурга, Сельскохозяйственной академии, НИИ нейрохирургии им. А. Л. Поленова, Санкт-Петербургской государственной медицинской академией им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербургским государственным медицинским университетом им. И.И. Павлова, ИЭФБ им. И.М. Сеченова и НИИ институтом скорой помощи им. И.И. Джанелидзе.

Г.Н. Граховский, доц., Ю.В. Васильева, соискатель

## СВЯЗЬ АНОМАЛЬНОСТИ ТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И РЕЖИМА УВЛАЖНЕНИЯ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ С ЦИКЛАМИ СЕВЕРО-АТЛАНТИЧЕСКОГО КОЛЕБАНИЯ

Для Северо-Европейского бассейна известна прямая связь между средним за зиму индексом Северо-Атлантического колебания (САК) и температурным режимом зимнего сезона в целом, а также с количеством выпавших за это время осадков. Однако, на формирование суточных аномалий температуры и осадков, в отличие от сезонных и полугодовых, в значительной мере оказывают влияние факторы синоптического, мезо- и локального (местного) масштабов, усложняя связи с макроциркуляционными условиями. Поэтому непосредственное влияние САК на суточные аномалии ослаблено. Значения коэффициентов корреляции между индексом САК, осредненным за три зимних месяца по данным атмосферного давления в постоянных точках, близких к положению Исландского минимума и Азорского максимума, и повторяемостью крупных аномалий  $T_{\max}$ ,  $T_{\min}$  и  $R$  обоих знаков, обобщенных по 10 станциям региона для центральных месяцев сезонов года на протяжении 48-летнего периода (1948–1995 гг.) показали наличие некоторого влияния циклов САК на аномальность термических условий и практическое отсутствие их связи с аномальностью осадков суточного масштаба (см табл.1).

Таблица 1

Связь суточных аномалий температуры и осадков с индексом Северо-Атлантического колебания (за период 1948–1995 гг.)

№ п/п	Корреляция	Январь	Апрель	Июль	Октябрь
1	САК – $T_{\min}(+)$	0,425	0,439	0,158	0,099
2	САК – $T_{\min}(-)$	-0,391	-0,454	-0,209	-0,128
3	САК – $T_{\max}(+)$	0,433	0,449	0,027	0,098
4	САК – $T_{\max}(-)$	-0,398	-0,426	-0,221	-0,094
5	САК – $R(+)$	-0,010	-0,091	-0,001	0,211
6	САК – $R(-)$	-0,020	-0,142	0,034	-0,043

Связь индекса САК с аномалиями максимальной и минимальной температуры характеризуется значением коэффициента корреляции около 0,4 зимой и весной, а летом и осенью в целом менее 0,2. При этом характер связи определяется знаком аномалии: для

положительных температурных аномалий связь прямая, для отрицательных – обратная.

Для осадков связь во все сезоны крайне мала, кроме того, знакопеременна. Это указывает на отсутствие значимого влияния циклов САК на аномальность суточных сумм осадков.

**УДК 551.510.412+551.513(261)**

*Г.Н. Граховский, доц., Э.В. Торопцева, соискатель*

### **ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА ПЕРИОДИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТ ТРОПОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ НА СЕВЕРЕ ЕВРОПЫ**

Анализ данных архива ежедневных полей  $H_{500}$  за 50-летний период (1949–1998 гг.) в узлах регулярной сетки с шагом  $5^\circ \times 10^\circ$  в пределах  $40^\circ$ – $80^\circ$ с.ш. и  $30^\circ$ з.д.– $70^\circ$ в.д., реализованный методами выделения тренда и спектрального анализа позволил сделать ряд выводов о пространственно-временной динамике трендовых и периодических компонент их внутригодовой и межгодовой изменчивости.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что с начала 80-х годов над севером Европы начались определенные климатические сдвиги в характере циркуляции, выражающиеся в активизации Исландской депрессии, углублении ложбины над Баренцевым и Карским морями и в тенденции к росту давления над центральными и восточными районами региона в зимний период.

В теплый период года над севером Европы на меридианах Скандинавии прослеживается тенденция к более частой повторяемости антициклонического характера погоды, в то время как на территории центральных и восточных районов ЕТР это не наблюдается. Это означает, что территория севера и северо-запада России за последние десятилетия все чаще оказывается летом под воздействием антициклонов, развивающихся под восточной периферией высотных гребней.

Основной период межгодовой изменчивости составил 2,4 и 3,7 лет, что соответствует периодам Северо-Атлантического колебания (САК) и периодам некоторых гармоник главной составляющей вынужденных нутационных движений атмосферы и океана и гармоникам свободного движения полюсов Земли. Это означает, что межго-

довая изменчивость во многом определяется небесно-механическими факторами

Во внутригодовой изменчивости  $N_{500}$  наблюдаются периоды, соответствующие периодам солнечной активности (28; 45,5; 52 дня).

Периоды заметно увеличиваются при увеличении интенсивности САК (до 72 дней), и уменьшаются при ослаблении интенсивности САК (до 17 дней).

Во все годы периоды в высоких широтах больше, чем в низких.

Установленные основные периодичности внутригодового масштаба отражают влияние солнечной активности и интенсивности САК, что позволяет признать их важную роль в определении особенностей погодных условий нашего региона.

**УДК [519.2 +519.6]:551.509.21**

*А.С. Грибин, асп., А.Д. Кузнецов, проф.*

### **АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ СТАНДАРТНОГО АППАРАТА НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗА ВРЕМЕННОГО ХОДА ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА**

Повышение эффективности имеющихся методов прогноза метеорологической обстановки за счет совершенствования используемых алгоритмов и современных технических средств было и остается актуальной задачей современной науки. Одним из перспективных направлений ее решения является изучение и анализ алгоритмов нейронных сетей, поиск путей их применения в сочетании с традиционными подходами.

В данной работе проведен анализ возможности использования нейронных сетей, построенных и обученных в программном пакете "Statistica Neural Networks" для получения краткосрочных прогнозов. В качестве примера была выбрана задача прогноза суточного хода температуры воздуха. Изучалось как непосредственное использование нейросетевых алгоритмов так и их сочетание с методикой прогноза, изложенной в учебнике И.Н. Русина и Г.Г. Тараканова.

В качестве исходных были использованы данные трехмесячных измерений температуры воздуха на ст. Ленинград, ИЧП,

№6003030 (регистрация с шагом в 3 часа, проведенная в марте – мае месяцах 1979г)

Указанные данные были использованы в процессе обучения и адаптации нейросетей к особенностям суточного хода температуры, а также при их верификации. При этом анализировались возможности использования временных рядов различной длины, от полного временного ряда до 700 его перекрывающихся отрезков, длительностью порядка 2х суток и менее, одновременно.

В работе проанализированы возможности линейных и разнообразных нелинейных сетей, таких как сети с радиально-симметричными функциями, многослойные персептроны, сети Кохонена и т.д. На этой основе произведен выбор подходящего типа и архитектуры сети, произведена настройка ее параметров. Сделан вывод о том, что наиболее перспективным вариантом на сегодня является использование нейросетей адаптированных для коротких временных рядов, т.е. приспособленных именно для краткосрочных прогнозов. Перспективным является также сочетание этих алгоритмов с известными методиками, позволяющими заранее учитывать наличие и особенности многолетнего тренда в среднесуточном ходе температуры.

Результаты работы могут быть использованы при поиске методов прогнозирования и других метеорологических показателей.

**УДК [519.2 +519.6]:551.509.21**

*А.С. Грибин, асп.*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ФУРЬЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ЗАДАЧАХ АНАЛИЗА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ**

В настоящее время в научном мире наблюдается устойчивый интерес к вопросам применения для обработки результатов наблюдений и экспериментов, а также при прогнозировании различных явлений, искусственных нейронных сетей.

Применение нейросетевого алгоритма для решения конкретной задачи основывается на специфическом поиске функции, наилучшим образом определяющей зависимость входных и выходных па-

раметров. Такая функция реализуется посредством нейросети, состоящей из нескольких слоев связанных друг с другом однотипных элементов. Величина связи определяется значениями весовых коэффициентов, которые настраиваются в процессе обучения нейроструктуры. В качестве первого приближения обычно используется их задание случайным образом. К недостаткам нейросетей относят значительные вычислительные затраты на их обучение, необходимость оптимизации их архитектуры и сложность контроля ошибок аппроксимации.

Наиболее успешные примеры применения нейросетей известны в задачах классификации и тех задачах, для которых типичным является использование регрессионных методов. Недостатки же наиболее ярко проявляются в задачах анализа временных рядов, достаточно длинных и имеющих к тому же определенные периодические компоненты.

В данной работе разработан оригинальный подход к проблеме обучения и функционирования нейронных сетей, ориентированных на решение именно этого класса задач. Он базируется на том, что, формально, преобразование Фурье может рассматриваться как однослойная сеть (персептрон) с линейной функцией активации и известными весовыми коэффициентами (коэффициенты Фурье), на вход (на дендриты) которой подаются необходимые значения функции, а на выходе (с аксонов) снимаются частотные параметры.

Поэтому разумным представляется включение в архитектуру нейросетей линейных слоев, реализующих преобразование Фурье (или другие виды линейных операторных преобразований), а также использование коэффициентов Фурье в качестве первого приближения к весовым коэффициентам при обучении нелинейной нейронной структуры.

В работе проведено апробирование такого подхода к формированию сети, предназначенной для анализа временных рядов (на примере ряда из 736 членов), с целью выявления имеющегося тренда и передачи этой информации на следующий слой нейронов.

## **О ВОЗМОЖНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА ОСНОВЕ ДОПЛЕРОВСКОГО СДВИГА ЛАЗЕРНОГО СИГНАЛА**

Применение лазерного зондирования весьма привлекательно для измерения температуры воздуха в удаленных точках. Представляется оправданным применение эффекта Доплера, который ведет к расширению спектральной линии лазерного сигнала при рассеянии его объемом воздуха.

Авторы предприняли попытку рассчитать доплеровское расширение спектральной линии лазера с длиной волны 10,6 мкм. При этом учтено рассеяние лазерного сигнала всем ансамблем молекул, хаотически движущихся во всех направлениях в предположении изотропности векторов скоростей. Учтено также максвелловское распределение скоростей молекул. Выведены формулы для расчета доплеровского сдвига и проведены расчеты расширения спектральной линии для температур от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ . Оценивается величина чувствительности метода.

Для практического применения метода рекомендован способ проекции спектральной линии на экран, поставленный под острым углом к оси светового сигнала. Таким образом достигается большее расширение спектральной линии и, следовательно, большая чувствительность. Однако, яркость спектральной линии соответственно уменьшается, что требует применения более высокочувствительных фотоприемников. В качестве таких фотоприемников предлагается ПЗС-матрица, аналогичная той, которая применяется в цифровых фотоаппаратах.

Результаты работы свидетельствуют о следующем:

1. Показана принципиальная возможность регистрации температуры на основе доплеровского сдвига рассеянного лазерного сигнала.
2. Чувствительность предполагаемого метода чрезвычайно мала. Для его реализации потребуются датчики очень малого размера.
3. Мощность принятого сигнала не превышает  $1,6 \cdot 10^{-5}$  Вт. Для приема такого сигнала требуются очень высокочувствительные датчики.

4. С учетом того, что время измерения должно быть нескольких наносекунд, можно заключить, что быстродействие датчиков должно быть очень высоким.
5. Однако, сравнение полученного сигнала с чувствительностью применяемых фотоумножителей (ФЭУ) позволяет надеяться на то, что сигнал может быть воспринят матрицей, состоящей из фоточувствительных пикселей.

*УДК 551.509.3*

*Н.О. Григоров, доц., А.Г. Саенко, асс.*

## **ОЦЕНКА ПРОЗРАЧНОСТИ ПЕРИСТЫХ ОБЛАКОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СПУТНИКОВЫХ ФОТОГРАФИЙ**

Знание прозрачности перистых облаков позволяет определить ослабление солнечной радиации в районе, покрытом облачностью. Между тем только фотографии со спутников могут обеспечить глобальный мониторинг облачности. В связи с этим предпринята попытка определить прозрачность перистой облачности по фотографиям с искусственных спутников Земли.

Достаточно большое количество снимков содержат фотографии перистых облаков, через которые видна земная поверхность. Соседние участки земной поверхности наблюдаются в прозрачной атмосфере. В таких случаях есть возможность оценки прозрачности облаков. Принимая отражательную способность земной поверхности не слишком сильно отличающейся в областях, покрытых облаками и в области безоблачного неба, можно определить яркость соответствующих участков по данным компьютерных снимков. Авторы предлагают формулу для определения прозрачности перистых облаков, которая учитывает наибольшую и наименьшую яркость компьютерного снимка, яркость участка, покрытого перистой облачностью и яркость "фонового" участка открытой земной поверхности.

По предложенной формуле был проведен расчет прозрачности перистых облаков. Обработано достаточно большое количество компьютерных снимков, соответствующие данные приводятся в докладе.

В дальнейшем предполагается расчет параметров облачных элементов на основе полученных данных о прозрачности перистой облачности.

## **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Для метеорологического обеспечения требуется постоянное и оперативное использование материалов наблюдений о состоянии окружающей среды. Такую возможность предоставляют современные интерактивные интегрированные среды, созданные на основе геоинформационных систем (ГИС).

Необходимо привлечение внимания командования к учету состояния окружающей среды уже на этапе принятия решения. Это позволит значительно сэкономить ресурсы и повысить эффективность боевого применения БЛА.

Вся информация должна передаваться в режиме реального времени, быть защищена от несанкционированного доступа. Аппаратура должна обладать определенной устойчивостью к физическим и электромагнитным воздействиям, перебоям в подаче электроэнергии. Необходимо создание резервных копий на электронных носителях.

Современный статистический аппарат дает существенные возможности для исследования и уточнения прогностической информации.

Для повышения качества метеообеспечения БЛА целесообразно корректировать результаты численного моделирования с помощью статистического метода.

Таким образом, проблема метеорологического обеспечения БЛА должна решаться путем использования вычислительной техники и современных подходов к решению задач метеорологического обеспечения полетов летательных аппаратов вообще с учетом особенностей их функционирования и зависимости от погодных условий.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ ВЕРТОЛЕТНОГО  
ЗОНДИРОВАНИЯ НИЖНЕЙ ТРОПОСФЕРЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ  
МАСШТАБА ПРОСТРАНСТВЕННОГО ОСРЕДНЕНИЯ ПОЛЯ  
ДАВЛЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ УЧЕТА ВЛИЯНИЯ ВЕТРА НА  
ПОЛЕТ МАЛОСКОРОСТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ  
АППАРАТОВ**

Для малоскоростных л/а особое значение для выдерживания заданного воздушного коридора имеет "дрейф" в поле ветра который вызывается неоднородностью распределения характеристик ветра в пространстве. В практике парирование этого явления устранивается постоянным введением поправок в курс воздушного судна, что вызывает дополнительный объем работы экипажа.

Мы знаем, что измеряемые характеристики ветра дискретны, а экипажу приходится иметь дело с интегральными характеристиками которые невозможно получить применяемыми сейчас методиками измерений параметров ветра.

На основании имеющихся данных вертолетного зондирования нижней тропосферы в данной работе сделана попытка определить закон распределения отклонений от заданной траектории малоскоростных л/а за счет пространственной изменчивости ветра в нижней тропосфере, оптимальный масштаб осреднения поля ветра.

Также разработана практическая рекомендация по наиболее эффективному использованию характеристик поля ветра в воздушной навигации. Исследовано влияние воздушной скорости на выбор оптимального шага при расчетах траектории минимального времени.

Исследована возможность уплотнения дискретной информации о ветре путем определения оптимального шага для описания поля ветра.

**ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ДРУГИХ  
МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОБЛАКА**

Грозы представляют собой одно из наиболее опасных явлений погоды – они наносят ощутимый ущерб многим отраслям производства. Важной задачей исследования гроз является как изучение

условий их возникновения, так и возможность их прогнозирования. В настоящее время из-за отсутствия способ прогноза собственно электрических параметров облака (определяющих вероятность возникновения в облаке электрического разряда – молнии) на практике используются косвенные (термодинамические) методы прогноза грозы. Эти прогнозы базируются на предположении, что с точки зрения термодинамики гроза представляет собой выявление запаса потенциальной энергии неустойчивости атмосферы, которая реализуется при развитии конвективных облаков. В прогнозах учитываются факторы, благоприятствующие развитию интенсивной конвекции и образованию мощных кучево-дождевых облаков. Такие прогнозы дают хорошие результаты для анализа грозовых ситуаций, возникающих в ограниченном диапазоне условий (летом на континенте в дневное время); в многочисленных ситуациях (теплые фронты, переходные периоды года, зима и др.) оправдываемость низкая, а для анализа вероятности возникновения электрических разрядов в слоистообразных облаках такие прогнозы неприменимы.

В целях совершенствования прогностических методов представляется целесообразным с помощью прямых методов исследовать процесс электризации облака и выявить те параметры облака, которые определяют вероятность возникновения в нем электрических разрядов.

Такая задача может быть решена путем численного моделирования с использованием результатов лабораторных исследований и данных натурных наблюдений. В настоящее время представляется установленным тот факт, что любое разрушение комплекса либо отдельных гидрометеоров (происходящих при столкновении и разделении взаимодействующих частиц, при их спонтанном разрушении и др.) приводит к взаимной электризации фрагментов. При этом величина и знак заряда определяются термогидродинамическими характеристиками среды, в которой протекает процесс. Дальнейшее разделение частиц в облаке в поле силы тяжести приводит к появлению макроразрядов и возникновению электрических полей. Численная модель, в которой по данным аэрологического зондирования рассчитываются термодинамические; микрофизические параметры и электрические процессы, позволит получать оценки полей, возникающих в облаке, и рассчитывать вероятность грозового процесса при различных метеорологических ситуациях.

## ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА СОСТОЯНИЕ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА В г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ В 80 – 90-гг.

Доклад содержит данные статистической обработки выбросов загрязнений в атмосферу г. Санкт-Петербурга с 1987 по 2000г.г. по классификации источников, приведенных в таблице.

Количество загрязняющих веществ, выброшенных в атмосферу Санкт-Петербурга за период с 1987 по 2000 г.г., тыс. т/год

Источники выбросов	Выбросы загрязняющих веществ, тыс. т/год							
	1987	1992	1993	1994	1995	1996	1997	2000
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	260.9	150.9	127.6	104.0	77.9	70.8	68.1	66.9
2	371.9	169.8	102.0	95.3	194.9*	203.7*	238.3*	221.2*
3	–	–	–	–	120.9	135.7	173.0	160.2*
4	632.8	320.7	229.6	199.3	272.8*	274.5	306.4*	288.1**
CO	338.2	150.6	90.9	85.8	172.1*	176.4*	210.6*	195.4**
Т. в.	50.8	21.8	17.8	14.5	13.3	11.8	10.9	10.6**
SO <sub>2</sub>	85.0	61.2	62.7	42.3	19.0	14.9	17.7	17.7**
NO <sub>2</sub>	66.5	47.9	40.8	35.2	39.2*	40.6*	37.5*	23.8**
1	2	3	4	5	6	7	8	9
УВ без ЛОС	–	1.2	0.8	0.55	0.5	0.8	0.6	1.5**
ЛОС	–	36.8	25.4	19.92	26.7*	26.6*	25.7*	23.6**

ПРИМЕЧАНИЕ: 1 – стационарные источники; 2 – автотранспорт; 3 – автотранспорт индивидуального пользования в том числе; 4 – стационарные источники и автотранспорт; УВ – углеводороды; ЛОС – летучие органические соединения. \* – С учетом выбросов от автотранспорта индивидуального пользования. \*\* – Оценка выбросов от автотранспорта – предварительная (по количеству автомобилей).

Необходимо отметить, что климатические условия г. Санкт-Петербурга, влияющие на распространения загрязнений в атмосфере более благоприятны, чем в среднем по России.

На протяжении всего периода исследования подтверждается факт преобладание выбросов в атмосферу от автотранспорта над промышленными выбросами.

Полученные результаты могут быть использованы в системе экологического мониторинга Управления Гидрометслужбы г. Санкт-Петербурга.

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МНОГОЛЕТНИХ ИЗМЕНЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ МИРОВОГО ОКЕАНА В XX ВЕКЕ

В качестве исходных материалов использован архив полей температуры водной поверхности, заданных месячными значениями  $t_w$  в узлах регулярной сетки меридианов и параллелей ( $5^\circ\varphi \times 10^\circ\lambda$ ) за 1903 – 1994 годы. Надежность определения  $t_w$  зависит от количества наблюдений в данном регионе в данный отрезок времени года. Но более полного и надежного архива не существует, и в целях выявления наиболее общих и крупномасштабных изменений термики океана, целесообразно использовать имеющийся.

В каждом из трех океанов выделены широтные зоны  $30^\circ - 60^\circ$  N,  $0^\circ - 30^\circ$  N,  $0^\circ - 30^\circ$  S,  $30^\circ - 60^\circ$  S (для Индийского океана зона  $30^\circ - 60^\circ$  N отсутствует). В каждой зоне получены осредненное значение  $t$  за каждый месяц многолетнего ряда, оно ранжируется с выделением пяти равновероятных градаций: В – значительно ниже, в – ниже, N – около, а – выше, А – значительно выше нормы.

В первом приближении о характере климатически значимых изменениях  $t_w$  можно судить по соотношению повторяемости градаций температуры Вв : Аа в каждом из двадцатилетних периодов. При стационарном состоянии термики численности Вв и Аа примерно равны, периоды похолодания или потепления будут характеризоваться преобладанием случаев Вв или Аа. В умеренной зоне Северной Атлантики и Пацифики происходило потепление, максимум которого пришелся на двадцатилетие 1935 – 1955 годов. В последующем, воды умеренной зоны северного полушария охлаждались и только в заключительные годы, после 1987 г. произошло потепление. Ожидаемого по гипотезе антропогенного роста парникового эффекта трендового потепления в течение XX века не наблюдалось. Оно имело место в тропической зоне всех трех океанов, но наряду с трендовым ростом  $t_w$  присутствуют ее значительные колебания. Эти колебания не находят объяснения в рамках гипотезы антропогенного потепления. Еще более сложный характер имеют многолетние изменения  $t_w$  в умеренной зоне южного полушария. Лишь в заключительном периоде рост температуры воды и глобальной температуры воздуха совпадают.

Глобальные значения  $t_w$  всего океана колебались в диапазоне  $16,8^{\circ}$ – $17,6^{\circ}\text{C}$ , на несколько градусов выше глобальной температуры воздуха  $t_a$ . Указанные расхождения объясняются вкладом низких температур воздуха на континентах северного полушария в месяцы холодного полугодия. Потепление в заключительных двадцатилетиях связано с теплыми зимами на континентах северного полушария, формирующимися при изменении западного переноса умеренной зоны.

Межгодовые изменения  $t_w$  и  $t_a$  в каждом календарном месяце значительны. Корреляция глобальных значений  $t_w$  и  $t_a$  равна  $+0,80$ , а критерий Багрова  $\rho$  их межгодовых изменений равен  $+0,30$ . Следовательно, основной вклад в корреляцию глобальных значений температуры водной поверхности и атмосферы вносит трендовое потепление вод тропической зоны  $30^{\circ}\text{N}$ – $30^{\circ}\text{S}$  и межгодовые изменения  $t_w$  в зонах умеренных широт обоих полушарий. Последние формируются под определяющим воздействием преобразований атмосферных процессов, колебаний интенсивности зональной циркуляции.

Трендовый рост  $t_w$  тропической зоны, где сосредоточены основные запасы главного парникового газа – водяного пара и откуда идут потоки влаги, влияющие на изменение облачного покрова всех регионов, не может быть объяснено нарастанием парникового эффекта за счет увеличения содержания  $\text{CO}_2$  и  $\text{CH}_4$ .

УДК 528.88:551.5

*А.В. Кондратьев, проф.*

## **ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛГОРИТМОВ КЛАССИФИКАЦИИ И РАСПОЗНАВАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ОБЛАЧНОГО ПОКРОВА**

Обсуждаются вопросы использования алгоритмов классификации многоспектральных цифровых спутниковых изображений при решении задач дистанционного зондирования облачности.

Показано, что, если исходить из особенностей физической и статистической структуры объекта исследования, то оптимальным классом алгоритмов классификации являются алгоритмы кластерного анализа. Сформулированы принципы построения таких алгоритмов и приведены конкретные примеры алгоритмов, основанных на методе динамических сгущений

Рассматриваются результаты применения разработанных автором алгоритмов кластерного анализа на примере данных AVHRR /NOAA. Подробно обсуждаются вопросы чувствительности и настройки алгоритмов при решении конкретных практических задач, например, таких как классификация облачности, мониторинг чрезвычайных ситуаций и т.п. Даются конкретные рекомендации по использованию данного класса алгоритмов при создании и реализации информационных систем дистанционного спутникового зондирования.

Как продолжение процедуры классификации объектов на спутниковом изображении рассматриваются алгоритмы и процедуры идентификации объектов, прежде всего на примере облачности.

Обсуждаются иерархические процедуры идентификации, в основе которых лежат пороговые методы.

Делается вывод о том, что при создании универсальных в некотором смысле систем оперативной обработки спутниковой информации наиболее целесообразным является последовательное использование статистических методов классификации изображений и пороговых методов идентификации выделенных классов объектов.

Приводятся соответствующие практические примеры. Рассматриваются достоинства и недостатки этих методов.

Формулируются практические выводы, касающиеся конструирования и эксплуатации информационных систем обработки многоспектральной спутниковой информации использующих данный подход.

Обсуждаются возможные перспективы и направления дальнейшего развития подобных систем и их практического применения при решении задач гидрометеорологии, экологии и контроля состояния окружающей среды.

**УДК 551.51**

*К.А. Кузнецов, асп.*

## **ОЦЕНКА ПОВТОРЯЕМОСТИ УСЛОВИЙ ОБРАЗОВАНИЯ ГОЛОЛЕДА В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ**

В современных условиях резко обострились требования к обеспечению безопасности жизнедеятельности. При этом в силу все возрастающей роли автомобильных перевозок в экономике развитых стран большое внимание уделяется безопасности на автодорогах. Среди большого комплекса мер, принимаемых для решения

этой задачи, важная роль отводится борьбе дорожных служб с таким метеорологическим явлением как гололедица.

Как известно, гололедица – это лед на поверхности земли, который может образовываться при резком понижении температуры воздуха из-за замерзания влаги, имеющейся на дорожном покрытии (образование такой гололедицы наиболее вероятно при температурах воздуха от  $-2^{\circ}$  до  $-6^{\circ}\text{C}$ , относительной влажности воздуха от 65 до 85%); при конденсации и замерзании влаги из воздуха на сухой поверхности дорожного покрытия при его температуре ниже точки росы и, одновременно, ниже точки замерзания влаги (“черный лед”); при выпадении переохлажденных осадков в виде дождя, мороси, тающего снега на дорожное покрытие, имеющее отрицательную температуру (образование скользкости в этом случае наиболее вероятно при температурах воздуха от  $+2^{\circ}\text{C}$  до  $-5^{\circ}\text{C}$ , относительной влажности воздуха выше 90%).

Гололедица и гололед приводят к резкому уменьшению коэффициента сцепления колес с дорожным покрытием, что является серьезной предпосылкой для дорожно-транспортных происшествий. При этом гибнут и получают травмы различной степени тяжести люди, выходит из строя техника, нарушается график поставки грузов, а самим грузам причиняется значительный ущерб.

Для совершенствования средств и методов борьбы с гололедицей необходимо располагать информацией о сроках и частоте повторяемости этого явления, поскольку в различных климатических зонах эти характеристики могут существенно различаться. Поскольку одной из предпосылок образования гололедицы является переход температуры воздуха через ноль (автор отдает себе отчет, что это не единственное и весьма грубое условие), то, используя наличие такого перехода как времени потенциальной возможности наступления гололедицы, и располагая информацией о временном ходе температуры воздуха за длительный срок, можно получить объективные оценки статистических характеристик этого явления.

В данной работе на основе обработки данных о суточном ходе температуры в Санкт-Петербурге за период с 1881 по 1995 г.г. рассчитана повторяемость случаев перехода температуры через нулевую отметку (как общее количество, так и отдельно случаев перехода от большего значения температуры к меньшему: прежде всего

именно такие переходы рассматриваются как объективная предпосылка образования гололеда на автодорогах).

Исследовано распределение таких случаев по сезонам, месяцам и времени суток. Последнее распределение получено на основе математического моделирования суточного хода температуры воздуха, так как в распоряжении автора были ежесуточные данные лишь о минимальной, максимальной и средней температуре воздуха без указания времени наступления указанных температур.

Показано, что в силу климатических условий в Санкт-Петербурге гололедица на автодорогах является весьма частым явлением, что делало и продолжает делать актуальным для дорожных служб мегаполиса и Ленинградской области совершенствование методов и средств борьбы с этим явлением.

**УДК 551.5**

*Е.С. Кузнецова, асп., Р.П. Репинская, проф.*

### **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ВЕЙВЛЕТОВ К АНАЛИЗУ ВРЕМЕННЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ РЯДОВ**

Теория вейвлетов основана на представлении исследуемого процесса в виде линейной комбинации различных функций, именуемых базисом. Вейвлет-анализ часто называют "математическим микроскопом", поскольку он позволяет исследовать каждый процесс с необходимой и достаточной для него разрешающей способностью. Являясь специальным математическим инструментом, вейвлет-анализ позволяет исследовать особенности рассматриваемого временного ряда. Последнее представляется достаточно важным для построения оптимальной статистической прогностической модели этого ряда.

В данном исследовании был проведен вейвлет-анализ особенностей временного ряда среднемесячного давления в Санкт-Петербурге за 1873 – 1988 гг. Для вейвлет-преобразования указанного ряда были использованы три базисных вейвлета: комплексные вейвлет Morlet и Paul и вещественный DOG-вейвлет. Максимально возможный масштаб по времени, соответствующий каждому материнскому вейвлету, оценивался по формуле

$$j_{tot} = 1 + (\log_2(n \cdot dt / s_0)) / dj,$$

где  $n$ —длина анализируемого временного ряда;  $dt$ —временной шаг ряда (в нашем случае  $dt=1$  месяц);  $s_0$ —минимальный масштаб по времени (обычно  $s_0=2dt$ );  $dj$ —шаг по масштабу (обычно  $dj=0.25$ , но для повышения точности можно выбрать  $dj=0.125$ , что, однако существенно увеличивает время вычислений). Получено, что для вейвлета Morlet  $jtot\approx 90$ , для вейвлета Paul  $jtot\approx 110$ , для DOG-вейвлета  $jtot\approx 75$ .

На основе этих значений  $jtot$  для трех описанных вейвлетов был проведен анализ амплитуд (коэффициентов вейвлет-преобразования) исследуемого временного ряда. Применение названных вейвлетов в качестве материнских с удовлетворяющим им масштабом по времени  $jtot=57$  показало, что названные базисные функции дают сходные картины амплитуд вейвлет-преобразования: среднемесячное давление в Санкт-Петербурге испытывало значительные колебания с периодами до 15 месяцев практически за весь рассматриваемый период; с 1943 г. по 1973 г. отмечаются сильные колебания с периодом около 40 месяцев; в 1888 г. видны колебания большой амплитуды с периодом 80 месяцев и в 1918 г.— с периодом около 120 месяцев.

Для выявления максимального и минимального периода колебаний, были проведены эксперименты с различными масштабами по времени  $jtot$  для каждого материнского вейвлета. Оказалось, что значимых колебаний с периодами менее 2 месяцев ( $jtot=37$ ) и более 150 месяцев ( $jtot=67$ ) не наблюдается.

Итак, использование трех материнских вейвлетов: Morlet, Paul, и DOG в качестве базисных функций вейвлет-преобразования показало, что среднемесячное давление в Санкт-Петербурге с 1973 по 1988гг. испытывало сильные колебания с периодами в интервале от 2 месяцев до 10 лет, что, по-видимому, является откликом на смену циркуляционного типа. Показано также, что при описании явлений глобального масштаба в качестве материнского вейвлета целесообразно выбирать DOG-вейвлет, а явлений локального масштаба — вейвлет Paul.

*В.В. Курушев, соискатель, В.С. Комаров, проф.,  
В.И. Акселевич, доц.*

## **ОПЫТ РАБОТЫ ГГМЦ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОВСЕДНЕВНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ГИДРОМЕТЕОСЛУЖБЫ ВС РФ**

Главный гидрометеорологический центр ВС РФ (ГГМЦ) – это головной оперативно-прогностический и научно-методический центр гидрометеослужбы ВС. В последние годы здесь апробируются и внедряются в практику работу самые современные информационные технологии.

С введением новых программно-аппаратных комплексов приема-обработки ГМИ (в том числе, двух автоматизированных рабочих мест “Синоптика – долгосрочника”), существенным увеличением объема поступающей ГМИ, а также расширением взаимодействия с гидрометеорологическими (метеорологическими, геофизической) службами видов и родов ВС РФ, Гидрометцентром РФ и другими научно-исследовательскими учреждениями, качество оперативно-прогностической работы существенно улучшилось.

Сегодня в Центре имеется в наличии, развернуто и эксплуатируется 11 комплексов: 1 АРМ ВГМ, 4 АРМ “ЛАССО” синоптика, по одному АРМ “ЛАССО” климатолога, гидролога, 2 программно-аппаратных комплекса приема-обработки спутниковых данных “Сюжет-МЦ” и “Космос-М1”, 2 специализированных комплекса приема ГМИ “ТВИМ-Терминал”, а также 2 ЦКС (“Трансмет” и “ЮНИМАС”), 4 сервера баз данных, автоматизированная система приема и вывода ГМИ на бланки карт “Метеодизайнер” на плоттерах, рабочее место телеграфиста центра коммутации телеграфных сообщений “СТИН-106”.

В ГГМЦ налажена работа 8 прямых выделенных, 4 высокоскоростных каналов связи и 1 системы каналообразования. Действуют 2 оптических канала – с ГМЦ ВМФ и ОАО “ВПИ”; локальная сеть, включающая в себя 36 ПЭВМ; установлено программное обеспечение серверного и клиентского места ГИС “Дизайнер”.

В 2005 году планируется подключить абонентский пункт “ТТSOFT” к ЦКС ЦУС ВВС и УС РВСН, а также организовать вы-

сокоскоростной оптический канал связи с МЦД ВНИИГМИ и канал связи с МС РВСН.

В целях совершенствования ГМО в ГТМЦ с июля 2004 г. открыт сайт на сервере "ЮНИМАС" по адресу: <http://10.1.1.1>. Он объединил в единое информационное пространство все направления деятельности ГТМЦ.

На сайте представлены следующие разделы: погода, прогнозы, климат, ГТМЦ МО РФ, технологии, библиотека, база данных, конференции, безопасность. В разделе "Прогнозы" представлены автоматически генерируемые ГИС карты погоды по военным округам сроком до 144 часов. Кроме того, представлены прогнозы погоды на месяц по Москве и С-Петербургу и ежемесячный гидрометеорологический бюллетень по военным округам.

В разделе "Погода" находятся фактические метеоусловия в виде ГИС-кольцевых карт погоды и метеотабло по 52 военным аэродромам; спутниковая информация, представленная НИЦ "ПЛАНЕТА" и комплексом "Сюжет МЦ"; подробнейшая гидрологическая информация в виде ГИС-карт, и ежедневные расчеты гроз, траекторий радиозондов, среднего ветра по слоям, а также таблица комфортности человека в зависимости от параметров атмосферы.

В других разделах сайта содержатся данные о современных технологиях в области гидрометеорологии.

*УДК 551.501.86: 556.142*

*М.А. Мамаева, асп.*

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАПАСОВ ВЛАГИ В ПОЧВЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ВЫСОТОМЕРОВ, УСТАНОВЛЕННЫХ НА БОРТУ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ СЕРИИ ERS**

С целью разработки методики для расчета запасов влаги в верхнем десятисантиметровом слое почвы по данным радиолокационных высотомеров, диаметр передающей антенны которых составляет 1.2 м, излучение осуществляется на частоте 13.8 ГГц, а ширина полосы обзора составляет 22 км, был проведен анализ регрессионной зависимости между влагозапасами почвы и данными радиолокационного высотомера  $\sigma^0$ . Использован подход, основанный

на сравнении  $\Delta\sigma^0$  – разностных значений между  $\sigma^0$ , полученных от каждого цикла измерений, и фоновых значений  $\sigma^0$ . Для Австралии были построены линии тренда, подчиняющиеся логарифмическому и линейному законам распределения, при этом  $R^2 = 0.86$  и  $0.84$  соответственно. Соответствующие уравнения регрессии:  $\Delta\sigma^0 = 3.08 \ln S - 2.15$ ,  $\Delta\sigma^0 = 0.21S + 1.13$ . Из анализа значений стандартных ошибок, ясно, что оба уравнения можно рекомендовать для расчетов. При разработке алгоритма оценки влагозапаса почвы  $S$  по отклонениям коэффициента обратного рассеяния  $\Delta\sigma^0$  от его характерных величин была построена и исследована двухмерная функция плотности вероятности распределения  $F(\Delta\sigma^0, S)$ , которая характеризуется монотонным нарастанием при росте аргументов и отвечает всем требованиям, предъявляемым к интегральным функциям распределения. При формировании функции учитывалось, что в аридных зонах наиболее часто наблюдаются ситуации с пониженным влагозапасом почвы, и что уравнение регрессии, наиболее успешно описывающее связь  $\Delta\sigma^0$  с  $S$ , соответствует логарифмической зависимости. При формировании функции  $F(\Delta\sigma^0, S)$  как интегральной функции распределения, она была представлена в виде произведения двух монотонно нарастающих функций, каждая из которых была дифференцируемой во всей области изменения переменных и при росте аргументов приближалась к единице. В качестве первого множителя была использована функция распределения Вейбулла, аргументом которой является  $S$ . Второй множитель представляет собой интеграл вероятностей ошибок. Аргументами этой функции являлись  $\Delta\sigma^0$ , МО  $\Delta\sigma^0$ , рассматриваемое как функция  $S$ , которая соответствует логарифмической зависимости, и СКО  $\sigma_{\Delta\sigma^0}$ . Для поиска функции плотности распределения численными методами вычисляется  $\frac{\partial^2 F(\Delta\sigma^0, S)}{\partial \Delta\sigma^0 \partial S}$ . При этом параметры функции распределения Вейбулла  $S_0, S_1, \delta$  и СКО  $\sigma_{\Delta\sigma^0}$  подбирались такими, чтобы основные характеристики стохастической зависимости  $\Delta\sigma^0$  и  $S$  соответствовали реально наблюдаемым. На рисунке 1 представлен график функции плотности распределения  $S$  при разных значениях  $\Delta\sigma^0$ . Меньшей длине отрезков, отсекаемых каждой кривой на оси абсцисс, соответствует область малых значений запасов влаги в почве, что говорит о большей точности измерений в данном интер-

вале значений. Средняя относительная погрешность по всему ряду составляет 15 %. Таким образом, при расчетах по предложенной методике для области малых значений запасов влаги могут быть получены удовлетворительные результаты.

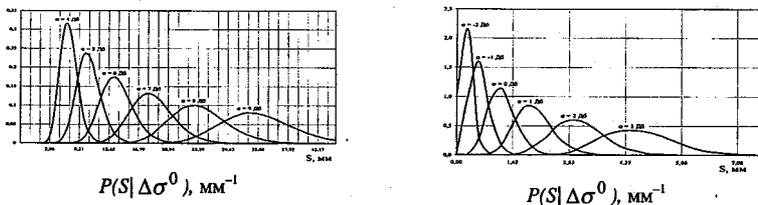


Рис. 1 – Функции плотности распределения  $S$  при разных значениях  $\Delta\sigma^0$

УДК 551.510.53:551.511.3:551.55

*А.И. Погорельцев, проф.*

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЩЕЙ ЦИРКУЛЯЦИИ И ГЛОБАЛЬНЫХ ВОЛН В СРЕДНЕЙ АТМОСФЕРЕ С ПОМОЩЬЮ НЕЛИНЕЙНОЙ ТРЕХМЕРНОЙ МОДЕЛИ СОММА-LIM

Представлены результаты численного моделирования термического режима и общей циркуляции средней атмосферы, а также результаты расчетов распространения приливных мод и планетарных волн, полученные с использованием трехмерной нелинейной модели СОММА-LIM. В последние годы нами были внесены в модель два принципиально важных дополнения: 1) реализован новый подход к задаче параметризации нагрева и ускорений среднего потока за счет разрушения внутренних гравитационных волн (ВГВ) в результате развития конвективной неустойчивости, допускающий возможность существования нескольких слоев неустойчивости ВГВ в мезосфере и нижней термосфере, и вертикального распространения волн между этими слоями; 2) предложена корректная постановка граничной задачи для глобальных волн, возбуждаемых в атмосфере, использующая дополнительное прогностическое уравнение для возмущения геопотенциала на нижней границе. Результаты расчетов, полученные при использовании разработанной версии СОММА-LIM модели общей циркуляции средней атмосферы показывают, что предлагаемая модель способна реалистично воспроиз-

водить как среднемесячные характеристики термической структуры и циркуляции атмосферы, так и основные свойства приливных колебаний и различных типов планетарных волн. Показано, что фильтрация ВГВ с приливными ветрами приводит к формированию распространяющейся на запад "волны" ускорений фоновых ветров, причем максимум этой "волны" сильно локализован как по высоте (примерно на 90 км), так и по долготе. Сравнение знаков фоновых ветров и соответствующих ускорений показывает, что в среднем ВГВ тормозят фоновые потоки, обеспечивая тем самым дополнительную диссипацию приливов в мезосфере и нижней термосфере. Отмечено, что наличие локализованной по долготе бегущей на запад "волны" ускорений приводит к возбуждению целого спектра бегущих на запад зональных гармоник в ветре, являясь дополнительным источником приливных колебаний ветра с большими зональными волновыми числами на высотах мезосферы и нижней термосферы. Использование прогностического уравнения для возмущения геопотенциала на нижней границе позволяет более корректно моделировать процессы генерации и распространения глобальных волн, возбуждаемых распределенными в атмосфере источниками.

УДК 551.577.38+551.553.21

*Р.П. Репинская, проф.*

## МЕТОД ГРЕБНЕВОЙ РЕГРЕССИИ В ЗАДАЧЕ ПРОГНОЗА ОСАДКОВ

Даны результаты прогноза выборочных главных компонентов (ВГК)  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  месячных осадков для Судана, Танзании и Зимбабве методом гребневой регрессии (МГР). Предикторами послужили: первые две ВГК давления  $P$  и температуры  $T$  у земли (на 23-мерном базисе для Судана ( $N=23$ )); первые три ВГК  $P$  и  $T$  (для Субсуданской зоны – СЗ,  $N=61$ ); первые три ВГК  $T_{по}$  на юге Индийского океана ( $N=30$ ); первые две ВГК  $T_{по}$  в Аденском заливе ( $N=6$ ); разность первой (и второй) ВГК  $T_{по}$  в атлантическом диполе. Для переменных Романовского из предикторов, как правило, выбирались  $T_1$  и  $T_2$ , описывающие эволюцию  $T_{по}$  на юге Индийского океана и в атлантическом диполе и полей  $P$  и  $T$  над СЗ.

Известно, что улучшить обусловленность корреляционной матрицы (КМ) мультиколлениарных предикторов можно их ортогонализацией, либо решая уравнение МГР, где вместо оценки коэффи-

циентов уравнения линейной множественной регрессии (ЛМР)  $\beta = (X'X)^{-1}X'Y$  использовать более устойчивые гребневые оценки  $\beta^* = (X'X + D)^{-1}X'Y$ . Здесь  $X$  – матрица  $n \times p$  предикторов;  $Y$  – вектор-предиктант размерности  $n$ ;  $\beta$  – вектор коэффициентов уравнения ЛМР;  $X'X$  – КМ предикторов;  $X'Y$  – вектор коэффициентов корреляции предикторов с предиктантом  $r_i$ ;  $D$  – положительно-определенная диагональная матрица, которая может иметь равные диагональные элементы  $k \times I$ ;  $k$  – параметр МГР,  $I$  – единичная матрица. Предикторы и предиктанты  $y_i^c$ ,  $x_{ij}^c$  центрируются относительно средних значений и нормируются на среднеквадратические отклонения. Элементы КМ  $a_{ik}$  и коэффициенты  $r_i$  даются формулами:  $a_{ik} = n^{-1} \sum_{i=1, n} [x_i^c \times x_{ki}^c]$ ;  $r_i = n^{-1} \sum_{i=1, n} [y_i^c \times y_{ii}^c]$ . К диагональным элементам КМ предикторов прибавляются параметры гребня  $k$ . Прогноз предиктанта дается уравнением:  $y_{n+1}^c = \beta^* x_{n+1}^c$ ;  $y_{np} = y_{n+1}^c \sigma_y + \bar{y}$  – вектор значений предикторов. Значение  $k_{opt}$  дается минимумом функционала  $\Phi_k = n^{-1} \sum_{i=1, n} (y_i - x_i A_k^{-1} X'Y)^2 / (1 - x_i A_k^{-1} x_i)^2$ , где  $y_i$  – известное значение предиктанта,  $x_i$  – вектор предикторов; КМ  $A_k^{-1} = (X'X + k + I)^{-1}$ . Значение  $\Phi_k$  контролирует ошибку восстановления функции:  $I_k = n^{-1} \sum_{i=1, n} [y_i - f(x_i)]^2$ ,  $f(x_i)$  – оценка предиктанта по МГР. Значения  $k_{opt}$  определяются для предиктантов и предикторов; величины  $k$  задаются с интервалом в сотые доли единицы; фиксируются  $k$  для  $\Phi_k^{min}$  и интервал его значений;  $k_{opt}$  выбирается из области перекрытия интервалов. Качество прогнозов  $T_1, T_2, T_3$  по показателю  $\rho$  (т.е. по знаку), полученных МГР в 1998–2000 гг., таково:  $\rho = 0.56; 0.38; 0.47$  (Судан);  $\rho = 0.40; 0.29; 0.34$  (Танзания);  $\rho = 0.31; 0.22; 0.27$  (Зимбабве).

УДК.551.526.6

*Р.П. Репинская, проф., Л.Б. Чанга, магистр*

### ВЕЙВЛЕТ–АНАЛИЗ ПОЛЕЙ МЕСЯЧНЫХ МУССОННЫХ ОСАДКОВ

Приводятся результаты вейвлет–преобразования полей месячных сумм осадков в Танзании за период 1960–2002 гг., заданных в 30 пунктах, равномерно покрывающих территорию страны и представленных выборочными главными компонентами (ВГК), полученными разложением полей для всех месяцев года по собственным решениям пространственных матриц корреляций.

Показано, что для описания осадкообразующих естественных колебаний (ЕК) необходимо при переходе от месяца к месяцу учитывать не менее 6–7 ЕК; размерность базиса заметно влияет на структуру полей; наблюдается монотонная сходимость аппроксимирующих рядов в силу бесконечно разнообразия ЕК на подсиноптическом участке спектра, что затрудняет существенное разделение масштабов, а в некоторые месяцы делает такое разделение практически невозможным даже в области низкочастотных ЕК; в октябре–декабре ЕК осадков мощнее по выборочной дисперсии, чем ЕК в марте–мае; прогнозируемость ВГК осадков в ноябре–декабре большая, чем в марте–мае; даже несущая ВГК  $T_1$  слабо прогнозируема вследствие сильной зашумленности её ряда и низкой автокоррелятивности.

Анализ амплитуд, фаз и периодичности в ходе ЕК посредством вейвлет-преобразования при использовании базисного вейвлета Morlet, дающего наилучшие результаты в случае самых крупных атмосферных процессов, показал: ВГК  $T_1$ , несущая в течение года 20%–40% дисперсии, испытывала мощные колебания с периодами около 15 лет в течение всего интервала лет; прослеживалась квазидвухлетняя цикличность в ходе ЕК-1; отмечена возможность связи 3–6-летних ЕК-1 с явлением Эль-Ниньо, особенно тесная в 1982–1984 гг. (когда в Северной Африке наблюдалась катастрофическая засуха); четко проявлялись 11-летний и двойной солнечный циклы в эволюции полей осадков.

УДК 551.501

*С.П. Савватеев, доц., А.А. Павловский, асп.*

## **МЕТОДЫ ОЦЕНКИ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ АНТРОПОГЕННОГО ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ**

При анализе последствий ожидаемого глобального потепления оценки его воздействия на сельское хозяйство являются первоочередными. От таких оценок зависит результирующий вывод об экономической значимости современных изменений климата и ответ на вопрос о стратегии приспособления мирового сообщества к феномену глобального потепления.

Методы оценки агроклиматических последствий процессов глобального потепления основываются на комплексном анализе измене-

ний: 1) тепло и светообеспеченности растений, 2) влагообеспеченности, 3) условий перезимовки зимующих растений, 4) повторяемости неблагоприятных для сельского хозяйства погодных явлений, 5) результирующего биоклиматического потенциала территории.

В работе дается подробный обзор большого количества разработок по проблеме агроклиматических последствий изменений климата. Делается вывод о необходимости междисциплинарного подхода к решению этой комплексной проблемы. С этой целью в работе рассматриваются данные о динамике изменений урожайности основных сельскохозяйственных культур за последние десятилетия двадцатого столетия главнейших зерносеющих регионов мира. Анализируется связь тенденций изменений среднего уровня урожайности и показателей его изменчивости с изменениями важнейших агроклиматических показателей.

Используя разработанную параметризованную модель климатической продуктивности сельскохозяйственных культур, рассчитаны изменения агроклиматических условий в зернопроизводящих регионах Северного полушария. Приводятся прогностические карты потенциальной продуктивности и коэффициента межгодовой вариабельности урожайности пшеницы, базирующихся на палеоклиматических и модельных сценариях.

*УДК 551.51*

*О.С. Сероухова, доц.; К.А. Кузнецов, асп.*

## **К ВОПРОСУ О РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Как известно, логистика – это комплексное направление в науке, охватывающее процесс управления производством, движением и хранением материалов, изделий и товаров, а также сопутствующих им информационных потоков посредством организации каналов товародвижения, так что текущие и будущие затраты минимизируются при условии высокоэффективного выполнения и доставки заказов. Одной из ключевых комплексных логистических активностей является транспортировка готовой продукции в нужном количестве и ассортименте в нужное место и в нужное время. Предприятию, фирме, концерну при реализации каналов распределения готовой продукции

приходится решать целый комплекс вопросов, связанных с доставкой товара, выбором вида транспорта, метода организации перевозок (причем при принятии оптимального решения далеко не последнюю роль может играть метеорологическая информация). Для решения всего комплекса этих задач все возрастающую роль начинает играть использование геоинформационных технологий, так как оптимизация транспортных потоков требует специализированного математического обеспечения для обработки “координатнопривязанной” информации (дороги, пункты складирования и доставки товаров и т.п.).

Крупные организации имеют возможность финансировать разработку собственных геоинформационных систем (ГИС). Однако этот путь не всегда оправдан, так как и уже существующие ГИС способны решать аналогичные задачи имеющимися у них средствами. В данном докладе показано, как с использованием ГИС “IDRIST”, разработанной в университете Кларк (США) и имеющей русифицированный вариант, можно решать самые разнообразные задачи транспортной логистики и, в частности, осуществлять:

- геометрическую коррекцию схем и планов автомобильных дорог;
- картирование суммарного количества атмосферных осадков за различные временные периоды;
- расчет длины трасс со снежным покровом заданной толщины;
- определение зон затопления автомобильных трасс при разливе рек;
- определять оптимальные (с точки зрения минимизации риска) маршруты перевозки опасных грузов и т. д.

**УДК 551.510.534**

*С.П. Смышляев, проф., П.А. Зименко, асп.,  
Е.А. Горелов, магистрант*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ДОЛГОПЕРИОДНЫХ ТРЕНДОВ СОДЕРЖАНИЯ АТМОСФЕРНОГО ОЗОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛЬНОЙ АССИМИЛЯЦИИ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ**

Долгопериодные ряды спутниковых измерений вертикального распределения атмосферного озона имеют слабый пространственный охват, т.к. наблюдения осуществляются только на восходе и заходе Солнца. Анализ межгодовой изменчивости содержания озона на основе подобных измерений затруднителен, т.к. широты, на

которых осуществляются измерения, изменяются от года к году. Другой проблемой, возникающей при исследовании межгодовой изменчивости содержания атмосферного озона, является стыковка данных измерений, полученных различными приборами с разных спутников. Для преодоления подобных сложностей в настоящей работе использовалась методика модельной ассимиляции данных наблюдений, в которой, наряду с результатами наблюдений, учитывались также результаты моделирования и статистическая информация о взаимосвязи полей содержания озона в различных точках Земного шара.

Разработанная методика применялась для исследования тенденций изменчивости содержания атмосферного озона в тропических, средних и полярных широтах в 1980–2003 годах. Оценки проводились на основе расчетов с использованием двумерной модели газового состава тропосферы и стратосферы, которая ассимилировала данные спутниковых измерений SBUV (1979–1990), SAGE II (1985–2003), HALOE (1992–2003). Для приведения данных измерений к единой системе сравнения, для перекрестных периодов времени вычислялись сдвиги между различными спутниковыми измерениями, которые вычитались на этапе модельного усвоения данных. Учет химического времени жизни озона и связанных с ним газов осуществлялся путем выбора зон влияния в зависимости от скоростей фотохимического изменения содержания озона и направления его переноса атмосферной циркуляцией.

Относительная роль влияния гетерогенных процессов на поверхности атмосферного аэрозоля, солнечной активности, вулканических выбросов, квазипериодических изменений циркуляции атмосферы сравнивалась с антропогенными воздействиями на атмосферный озон в тропических, средних и полярных широтах. Анализ результатов измерений, выполненный в рамках модельной ассимиляции данных, позволил определить причины разной долгопериодной изменчивости содержания озона в различных широтных зонах, а также факторы, влияющие на межполушарные различия в десятилетнем тренде содержания озона в конце XX – начале XXI века.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Большие проблемы связаны с законодательством и четким определением адресности экологических программ и затратами на них, определением загрязнителей. Экономисты знают методики оценки ущерба окружающей природной среде и здоровью людей. В принципе существует возможность перевести все это в одну “систему координат”, то есть в деньги и далее проводить объективную оценку на тему, что выгоднее. Вместе с тем, с другой стороны, определение стоимости человеческой жизни представляется кошунством. Здесь возникает много философских проблем, связанных в частности с понятиями об этике и морали. Каждый мало-мальски образованный человек понимает, например, что автомобили загрязняют окружающую среду, но крайне незначительное число энтузиастов “зеленого движения” готово на этом основании отказаться от автомобильного транспорта. Мониторинг окружающей среды все признают важным и необходимым условием процветания, однако затраты на его полноценное осуществление пока не под силу человечеству. В итоге получается, что работа экологического менеджера должна строиться с учетом искусства дипломатии и компромиссов.

Проблемы экологии и природопользования пришли к нам с Запада. Одним из первых был француз Жан-Жак Руссо, звавший людей назад к природе. В последние десятилетия власть и общество в России начали, наконец, поворачиваться лицом к природе. К сожалению, при бездарном и преступном правлении первого и последнего президента СССР М.С. Горбачева слово “эколог” стало для многих патриотов едва ли не ругательным, то есть синонимом слов “демократ”, “мошенник”, “разрушитель”, “грабитель”.

В то же время Запад пошел еще дальше. Появились экологические сертификаты, стандарты, экологически чистые продукты, экологическое право, экологический аудит. Вместе с этим крупнейшие промышленно-торговые корпорации ввели с этим в свои штаты экологических менеджеров.

Естественно в организации экологического менеджмента нельзя обойтись без современных информационных технологий.

Среди образовательных технологий следует отметить широкое использование компьютеров и сетевого обучения, в том числе через Интернет. За последние 15 лет произошла самая настоящая технологическая революция, связанная с широким повсеместным внедрением компьютерных технологий. При этом особенно сильно изменилась система распространения метеоинформации, хотя существенные новации затронули и системы сбора и анализа вышеуказанной информации. Прогресс в развитии персональных компьютеров сделал для них доступным решение большого количества гидрометеорологических задач, в том числе счет по гидродинамическим моделям в режиме реального времени.

В докладе рассматриваются различные аспекты использования информационных технологий в экологическом менеджменте и рациональном использовании окружающей среды.

Таким образом, экологический менеджер должен быть профессионалом в области исследования окружающей среды, иметь прочные знания по экономике и компьютерам, а также представлять структуру управления.

**УДК 551.576:551.554**

*Аль-Набелси Талал, преп.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ ОБЛАЧНЫХ ПРОЦЕССОВ С ВЕРТИКАЛЬНЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ МЕТЕОВЕЛИЧИН**

Облака – это одно из интереснейших явлений природы. Как известно, облаком называют видимую совокупность взвешенных капель воды и кристаллов льда, находящихся на некоторой высоте над земной поверхностью. Естественно, облачные процессы весьма важны для формирования погодных условий, деятельности авиации и решения других важных задач.

Среди рассматриваемых процессов выделяют процессы образования и разрушения облаков, эволюции облачного покрова. Основными характеристиками облачности являются количество и форма облаков, высоты верхней и нижней границ облачных слоев. Дополнительно можно получить информацию еще о нескольких десятках параметров.

В первую очередь это плотность распределения количества облаков, среднее количество облаков, изменчивость покрытия неба облаками, суммарная толщина облаков.

Перечень интересующих параметров включает также характеристики термического и влажностного режимов, а также динамического фактора, связанных с образованием и сохранением низкой облачности. Среди них: интенсивность и мощность инверсии, вертикальный градиент температуры в инверсии, средний вертикальный градиент температуры в нижнем слое атмосферы, вертикальный градиент температуры в слое, где отмечается высота нижней границы облаков, горизонтальный градиент температуры на уровне нижней границы облаков, трансформация вертикального градиента температуры в слое, где наблюдается нижняя граница облачности, средняя температура слоя, температура у Земли, температура на уровне нижней границы облаков, температура на уровнях нижней границы инверсии и верхней границы инверсии, относительная влажность у Земли, средняя относительная влажность в нижнем слое атмосферы, относительная влажность на уровне высоты нижней границы облаков, удельная влажность на уровне высоты нижней границы облаков, изменение влажности в нижнем слое атмосферы, средний вертикальный градиент влажности в нижнем слое атмосферы, горизонтальный градиент или трансформация (изменение за 3 часа) влажности у Земли, трансформация средней относительной влажности слоя, трансформация относительной и удельной влажности на уровне высоты нижней границы облаков, трансформация среднего вертикального градиента влажности, трансформация вертикального градиента влажности в слое инверсии температуры, вертикальный градиент влажности на уровне высоты нижней границы облаков, трансформация вертикального градиента влажности на уровне высоты нижней границы облаков, средний вертикальный градиент скорости ветра в нижнем слое атмосферы, вертикальный градиент скорости ветра в слое инверсии температуры, вертикальный градиент скорости средняя скорость ветра в нижнем слое атмосферы, скорость ветра у Земли, максимальная скорость ветра в нижнем слое атмосферы и ее уровень, скорость ветра на уровнях высоты нижней границы облаков, нижней и верхней границы инверсии, трансформация средней скорости ветра в нижнем слое атмосферы, трансформация среднего вертикального градиента

скорости ветра в нижнем слое атмосферы, трансформация максимальной скорости ветра и ее уровня, трансформация вертикального градиента скорости ветра на уровне высоты нижней границы облаков, трансформация скорости ветра на уровне высоты нижней границы облаков.

Эти характеристики рассматриваются во взаимосвязи с вертикальным распределением температуры, ветра, влажности, полученным различными методами (радиозондирования, полетов летательных аппаратов, наблюдений на высотных мачтах и башнях). В докладе приводится ряд таблиц и графиков.

Даются также методика составления графиков и таблиц, их примеры. На основе проведенных исследований выработаны рекомендации о проведении сопоставлений для различных видов наблюдений. В докладе представлены некоторые оригинальные результаты сравнительных исследований.

**УДК 551.501+551.508**

*В.В. Чукин, докторант*

## **ПАССИВНОЕ НИЗКОЧАСТОТНОЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ АТМОСФЕРЫ**

Наличие заряженных частиц (аэрозолей, ионов, электронов) в атмосфере определяется как действием источников ионизации (галактических космических лучей, солнечных космических лучей, радиоактивной подстилающей поверхности) и процессами рекомбинации ионов, так и процессами электризации частиц аэрозоля.

Движения заряженных частиц в атмосфере характеризуются плотностью постоянного электрического тока. Наличие флуктуаций параметров движения частиц сопровождается появлением флуктуаций плотности электрического тока. Именно переменные электрические токи в атмосфере могут быть зарегистрированы на расстоянии путем измерения электрических или магнитных полей с помощью приемной аппаратуры.

Спектральный анализ регистрируемых сигналов позволяет оценивать амплитуды различных спектральных составляющих электромагнитного поля в реальном масштабе времени с целью определения параметров электрических токов в атмосфере.

В настоящее время большинство регистрируемых сигналов различной природы подвергается аналого-цифровому преобразованию и записи на цифровые носители информации. Актуальной является задача обнаружения полезных сигналов, амплитуда которых не превышает чувствительности аналого-цифрового преобразователя (АЦП). В случае отсутствия шумов в регистрируемом сигнале обнаружение полезного сигнала невозможно. Однако присутствие шумов с известными спектральными характеристиками позволяет обнаружить полезный сигнал. Временное накопление сигнала позволяет выделить полезный сигнал из исходного сигнала, содержащего шум и полезный сигнал. Время, необходимое для выделения полезного сигнала зависит от отношения сигнал/шум, т.е. чем меньше отношение сигнал/шум, тем больше времени необходимо для выделения полезного сигнала.

**УДК 551.586:61**

*А.Д. Дробышев, проф., Филиал РГГМУ в г. Туапсе  
А.А. Дробышева, (Санаторий "Солнечный", Краснодарский край)*

### **МЕТОДИКО-МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОГОДЫ**

Многокомпонентная система "организм – окружающая среда", имеющая сложные прямые и обратные связи, изучена пока недостаточно. Остаются неясными, например, механизмы причинно – следственных связей между атмосферными, гелиофизическими аномалиями и самочувствием человека. Требуется уточнения иерархия приоритетов среди природных факторов, ответственных за нарушение равновесия в организме, поверженного тем или иным заболеванием.

Принимая во внимание актуальность названных и других вопросов, решение которых активизирует использование природных целебных ресурсов для закаливания, профилактики и реабилитации организма, в данной работе поставлена цель дать медико-метеорологическую характеристику окрестностей г. Иванова, где проходят реабилитацию дети с сердечно – сосудистыми заболеваниями.

В результате обработки архива метеоинформации за каждый календарный день года были вычислены значения индекса патогенности погода (по В.К. Бокше) и коэффициента ее изменчивости (по В.И. Рузанову). Кроме этого проведена медицинская классификация погод по

методике, предложенной И.И. Григорьевым и И.Г. Парамоновым. Анализ результатов расчета приводит к выводу, что 40% случаев суммарное влияние атмосферы на организм (индекс патогенности) можно охарактеризовать как “раздражающее” в 31% случаев – как “остро раздражающее” и только в 29% случаев наблюдаются оптимальные для человека погоды. Причем, в годовом ходе наибольшая степень патогенности атмосферы приходится на ноябрь–февраль.

Значение коэффициента изменчивости погоды составляют 23 – 50%. Максимальные их величины, связанные с резкими ее непериодическими колебаниями ото дня к дню, особенно неблагоприятны для организма. Такие контрастные смены погоды чаще всего наблюдаются в июне и в холодный период года, когда активизируется циклоническая деятельность.

Результаты медицинской типизации погод свидетельствуют, что классы с неблагоприятными и особо неблагоприятными погодами (4и 3 классы) наблюдаются в 40% всех случаев преимущественно в апреле – июне. Благоприятные типы погоды 1 и 2 классов наиболее вероятны в октябре – ноябре (84 – 93%).

Таким образом, выполненные расчеты комплексных метеорологических показателей и их анализ позволили оценить возможное влияние атмосферы на организм человека. Например, стало известно, что 145–150 дней в году, чаще всего с апреля по июнь погода в исследуемом районе может вызывать метеотропные реакции. В зимнее время и весной медико-метеорологические условия осложняются и за счет сравнительно частных скачкообразных смен медицинских классов погоды.

**УДК 551.556.3 (470.620)**

*А.Д. Дробышев, проф.,  
Панов М.В., студ., Филиал РГГМУ в г. Туапсе*

## **ВЕТРОЭНЭРГОПОТЕНЦИАЛ КРАСНОДАРСКОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ**

В последние десятилетия во всём мире идет активный поиск технологий использования нетрадиционных источников энергии. Это связано с ростом электропотребления, ограниченностью и удорожанием органического и ядерного топлива, ужесточением экологических требований.

Особый интерес проявляется к энергии ветра. В тех районах, где ее запасы достаточно велики, развитие ветроэнергетики не только оправдано с точки зрения ресурсосбережения и экологии, но и экономически выгодно. В связи с этим целесообразно изучить ветроэнергopotенциал Причерноморья, где проблемы энергетики особенно актуальны. Кроме этого к курортным регионам, к которым относится Причерноморье, предъявляются повышенные экологические требования. Поэтому изучение возможностей исследования в данном регионе альтернативных источников энергии является важной прикладной задачей.

Для оценки запасов ветровой энергии в работе выполнены расчёты удельной мощности ветрового потока на высоте 10 метров над поверхностью земли, в 12 пунктах Черноморского побережья от Тамани до Адлера.

Результаты расчётов и их анализ приводят к выводу, что ветроэнергopotенциал приземной атмосферы заметно варьирует от пункта к пункту, увеличиваясь на открытых для ветра возвышенных местах и снижаясь в закрытых горных (предгорных) долинах и котловинах. На Маркохтском перевале, например, удельная потенциальная мощность и энергия ветра более чем в 30 раз превышает их значения в закрытом от ветра пункте Ачишко. Тем не менее, можно заметить, некоторое общее снижение ветроэнергopotенциала в направлении с северо-запада на юго-восток исследуемой территории, то есть в направлении возрастания шероховатости подстилающей поверхности и защищенности местности горным рельефом.

Изменчивость ветроэнергopotенциала отчётливо проявляется и в годовом ходе. В холодное полугодие (октябрь – март) с повышенной повторяемостью ветреной циклонической погоды мощность и энергия ветрового потока более чем в 2 раза выше, чем в тёплое.

Окончательные выводы о целесообразности использования ветроэнергоресурсов могут быть сделаны после дальнейшего исследования энергоактивных ветров, а также с учетом технико-экологической стороны этой комплексной проблемы.

## **ВЛИЯНИЕ ОРОГРАФИИ НА АТМОСФЕРНУЮ ЦИРКУЛЯЦИЮ И ВЕТРОВОЙ РЕЖИМ КРАСНОДАРСКОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ**

На формирование климата Краснодарского Причерноморья оказывают широтная зональность и вертикальная поясность. Однако действие этих факторов значительной степени корректируется особенностями географического положения и его рельефом, а это в свою очередь приводит к изменению циркуляции под воздействием орографии. Поэтому при западном переносе наблюдается конвергенция воздушных течений над южным склоном Большого Кавказа (район Сочи). При восточном, более слабо выраженном переносе, наблюдается обратная картина. Водораздельный хребет Большого Кавказа представляет естественный барьер для холодных воздушных масс, перемещающихся с севера на юг. Задержанные им холодные воздушные массы обычно начинают обтекать хребет и попадают в Закавказье со стороны Черного моря. Непосредственное переваливание зимой арктического или континентального воздуха умеренных широт через Водораздельный хребет обычно происходит лишь над его низкой западной частью. В этом случае холодный воздух начинает переваливать через горы. Это явление часто можно наблюдать в районе Маркхотского перевала у Новороссийска. Если при этом барические градиенты между Северным Кавказом и Черным морем значительны, нисходящий поток холодного воздуха сопровождается ураганным ветром, называемым бора, вызывая резкое понижение температуры воздуха, сильные снегопады, шторм и обледенение.

Направление и скорость ветра в Причерноморье находится в тесной зависимости от общей направленности хребтов, расположения долин и склонов внутри горной системы, высоты хребтов и их формы. Основными особенностями ветрового режима территории являются: орографические фёны, горно-долинная циркуляция, которая усиливает бризовую циркуляцию на побережье Черного моря. Фёны весной проявляются интенсивнее. В верховьях рек, где развиты ледники, эта циркуляция видоизменяется под влиянием ледникового

ветра. Горный ветер проявляется лишь в пределах относительных высот до 300 м, а долинный распространяется до 800 м и выше.

Результаты исследований показывают, что циркуляционная специфика региона обуславливается:

1. Пограничным его положением с зоной умеренного климата, в результате на протяжении большей части года преобладают подвижные циклоны, антициклоны и малоградиентное барическое поле;

2. Близостью теплого моря, в результате чего существенное влияние на циркуляционные процессы оказывает теплообмен Чёрного моря с атмосферой, в тёплое время, увеличивая устойчивость атмосферы, в холодный период года активизирует атмосферную циркуляцию;

3. Особенности орографии, связанные, прежде всего с различной ориентацией склонов гор и их крутизной, а также с различной абсолютной высотой, это в свою очередь приводит к мезомасштабным изменениям циркуляции.

УДК 630(470.6)

С.Н. Цай., доц.,

И. Куликова, студ., Филиал РГГМУ в г. Туансе

## ПРОБЛЕМА ВОСПРОИЗВОДСТВА КАШТАННИКОВ В ТУАПСИНСКОМ РАЙОНЕ

Среди многих древесных пород в условиях Черноморского побережья Кавказа особое место занимает *каштан съедобный*.

Для каштана характерны: быстрота роста в первые 30 – 40 лет, раннее прекращение прироста деловой древесины, относительно раннее наступление возраста естественной спелости (100 – 200 лет).

Современное состояние каштановых лесов Туапсинского района отмечается как неудовлетворительное. Основные причины, обуславливающие усыхание каштана: массовые вспышки заболеваний, пожары, неправильное проведение рубок с изреживанием насаждений.

В процессе натуральной таксации при лесоустройстве 2002 г. произведена глазомерная оценка санитарного состояния насаждений каштана с отражением следующих сведений:

- наличие болезней и вредителей леса с указанием степени повреждения;
- процент суховершинных и усыхающих деревьев (категории санитарного состояния деревьев устанавливались согласно действующим “Санитарным правилам в лесах РФ” 1998г.);
- наличие свежего и старого сухостоя.

За истекший период площадь каштановых лесов увеличилась на 55га, с 5461га до 5516га за счёт создания культур. Современный возрастной состав каштановых лесов характеризуется: молодняки – 11%; средневозрастные – 1%; припевающие – 5%; спелых и перестойных – 83%, в т.ч. перестойных – 51%.

Лесоустройством было выявлено 4986,5га каштановых лесов (90%) с наличием суховершинных деревьев.

По количеству суховершинных деревьев определялись 3 степени повреждения насаждений некрозом ветвей:

- слабая (суховершинных деревьев менее 10%) – 1%;
- средняя (суховершинных деревьев 11%–40%) – 46%;
- сильная (суховершинных деревьев более 40%) – 53%.

На площади 3828,5га (69%) в составе насаждений имеются усыхающие деревья с усыханием кроны 2/3 и более. При наличии таковых 40% и более насаждения подлежат сплошной санитарной рубке. Таких 336,4га: слабая степень суховершинных – 7%; средняя степень суховершинных – 81%; сильная степень суховершинных – 12%.

# ОКЕАНОЛОГИЯ

УДК 551.06.07

*В.М. Абрамов., доц.*

## НЕТРАДИЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ ТЕХНОГЕННОГО РИСКА

Все технические системы и технозосистемы существуют во времени и имеют свой цикл жизни. В этом цикле выделяют следующие этапы или стадии: замысел, проектирование, создание, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, ремонты и реконструкции, вывод из эксплуатации, ликвидация. На разных стадиях жизненного цикла технической системы или технозосистемы существуют свои источники опасностей или факторы риска. При значительном объеме исследований по различным группам техногенных рисков целый ряд угроз для технических систем не рассматривается. Вместе с тем, их важность может оказаться первоочередной для конкретной стадии существования технической системы и технозосистемы.

Первая группа таких факторов связана с общей экономической ситуацией и финансированием функционирования технической системы на различных стадиях жизненного цикла. К этой группе можно отнести: экономический спад в конкретной отрасли, техническая революция в отрасли, потеря рентабельности эксплуатации конкретной технической системы, недофинансирование функционирования конкретной технической системы на различных стадиях ее жизненного цикла.

Вторая группа факторов обусловлена несогласованными действиями ЛПР различного уровня. К ним можно отнести: непродуманные решения властей, приводящие к потере рентабельности при эксплуатации технических систем (политический техногенный риск); международная политическая ситуация и связанная с ней система международных договоров (международный техногенный риск); недостаточная квалификация ЛПР в области рисков вообще, и техногенных рисков в частности.

Третья группа факторов связана с материально-техническим снабжением функционирования технических систем. К этой группе можно отнести: отсутствие или недостаточный объем запасных частей и расходных материалов; проведение регламентных работ в

недостаточном объеме; эксплуатация технической системы сверх нормативных сроков при недостаточном дополнительном материально-техническом обслуживании; критичные ограничения по электроснабжению, энергоснабжению, водоснабжению.

Четвертая группа факторов связана с конкурентной борьбой. К ней можно отнести: неправомерное ограничение экономической деятельности, приводящее к потере рентабельности эксплуатации технической системы; неправомерное ограничение в финансовых и материальных ресурсах; неправомерное воздействие на менеджеров и персонал технических систем; диверсии; иные.

Пятая группа связана с характером поведения субъектов риска. Парадоксы поведения субъектов риска можно считать самостоятельными факторами техногенных рисков. Известны альтруистические, эгоистические и маниакальные формы поведения. Можно выделить и бездумную форму поведения, определяемую подсознательными мотивами субъекта. Эгоистическое поведение делового сектора общества приводит к тому, что интересы получения прибыли ставятся выше интересов безопасности общества, приводят к повышенному риску для третьих лиц. Этот риск особенно увеличивается, если отсутствует законодательная база для предъявления ущербов виновникам инцидентов, или существуют пути обхода действующего законодательства.

Для обычных людей характерно недоверчивое отношение к техническим системам и подсознательное желание избавиться от них любой ценой. Немалую роль играет подсознательное желание самоутверждения за счет разрушения сложного и опасного объекта, вызывающего сознательный или подсознательный страх. Если я уничтожил источник страха, то я сильнее его.

Важно отметить, что все указанные группы нетрадиционных техногенных опасностей могут прямо или косвенно приводить к нештатным режимам функционирования технических систем и техносистем, вызывать инциденты различной тяжести. Именно на этом основании они могут быть отнесены к техногенным рискам. Будучи инициированы в различных сферах, они проявляются в техногенной сфере. Отметим, что в современных условиях развития России именно нетрадиционные техногенные опасности обусловили огромное количество инцидентов на технических объектах и вызвали колоссальные ущербы.

## **УПРАВЛЕНИЕ ЭНВИРОНМЕНТАЛЬНЫМИ РИСКАМИ ТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ В СИСТЕМЕ РЕКА-МОРЕ**

Транспортировка нефтепродуктов в системе река-море является традиционной и масштабной деятельностью для России. В качестве примеров можно привести транспортировку нефтепродуктов в системе Нева – Финский залив, арктические моря – реки Сибири, проект “Белокаменка” в Кольском заливе.

Для транспортировки нефтепродуктов в системе река-море характерно наличие экологических рисков, управление которыми является сложной насущной задачей как для бизнес-сектора, так и для органов территориального управления. Для оценки потенциальных ущербов используется факторный анализ рисков и метод экспертных оценок с использованием субъективных вероятностей.

В настоящее время, уровень экологических рисков транспортировки нефтепродуктов в российских системах река-море ощутимо возрос по сравнению с 80-ми годами XX века. Это связано, в первую очередь, с возросшим объемом экспортной транспортировки, износом используемого танкерного флота, недостаточной квалификацией команд танкеров, а также применением схем перевалки нефтепродуктов с речных танкеров на более крупные морские танкеры с использованием плавучих баз-накопителей, стоящих на мелководных открытых рейдовых стоянках вблизи побережья. Использование открытых стоянок обусловлено дефицитом стационарных нефтеналивных портовых мощностей. Перевалка нефтепродуктов на открытых стоянках вне стационарных нефтеналивных портов серьезно увеличивает экологические риски вследствие резкого возрастания вероятности инцидентов с танкерами из-за погодных условий. Возрастанию уровня экологических рисков также способствует уменьшение эффективности мероприятий по ликвидации последствий крупных разливов. Например, 22 июня 2002 г. на временной стоянке 16А порта Санкт-Петербург потерпел аварию однокорпусной танкер *Everton*, загруженный 70 тыс. тонн нефтепродуктов. При сильном штормовом ветре его сорвало со швартовых, и лишь подоспевшие буксиры с огромным трудом удержали танкер от

посадки на мель или каменные банки. Указанная временная стоянка находится всего в нескольких милях от Константиновского дворца, являющегося морской резиденцией президента России.

Серьезную экологическую угрозу для речных акваторий в настоящее время представляют и однокорпусные речные танкеры, доставляющие нефтепродукты на перевалку. В октябре 1999 г. в результате некачественных действий экипажа танкер типа Волго-нефть сел на пороги на Неве в районе Отрадного и получил пробоину. В воду попало около 500 т мазута, который практически сразу ушел на дно. Образовавшаяся линза мазута стала перемещаться по руслу Невы и на своем пути серьезно загрязнила главные городские водозаборные устройства Водоканала. Никаких защитных мер против движения линзы мазута по Неве предпринято не было.

Практика использования плавучих накопительных баз также говорит об их повышенной степени опасности по сравнению с береговыми накопительными сооружениями. Обычно в качестве таких баз используются отслуживший свой срок крупнотоннажные танкеры. Состояние их танков, заправочной аппаратуры, электрооборудования определяется остаточным ресурсом и практически всегда находится ниже всякой критики. С ними связаны мелкие постоянные разливы, роль которых в загрязнении акваторий стоянки достаточно велика. Если сама стоянка находится вблизи густонаселенного побережья, то экологические риски этих разливов резко возрастают.

УДК 551.465

*Ю.В. Баринев, С.О. Коструба,  
С.В. Лукьянов, доц., А.В. Пнюшков, асп.*

### **ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ МОРСКИХ ОБЪЕКТОВ В АКВАТОРИИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА**

Особенностью процесса измерений физических полей морских объектов в реальных условиях полигона испытания кораблей является фактическая оценка и прогнозирование методической составляющей погрешности измерений, обусловленной пространственно-временной изменчивостью гидрофизических параметров акватории и метеорологических параметров атмосферы. В свою оче-

редь пространственно-временная изменчивость гидрометеорологических условий в непосредственной близости от объекта измерений определяется как естественными процессами, так и присутствием и движением самого объекта. К числу гидрофизических параметров, влияющих на процесс измерений физических полей объекта можно отнести вертикальные распределения температуры, электропроводности, скорости звука, скорости течений и форму поверхностного волнения. К метеорологическим параметрам атмосферы, очевидно влияющим на измерения, относятся: скорость и направление ветра, оптическая и радиолокационная прозрачность воздуха.

Таким образом, задачами гидрометеорологического обеспечения при испытаниях морских судов являются:

- выполнение измерений пространственно-временных параметров атмосферы и океана с целью получения информации для калибровки прогностических моделей гидрологических условий на испытательном полигоне;
- прогноз гидрометеорологических условий на испытательном полигоне для составления программы испытаний;
- выполнение измерений непосредственно перед испытаниями, в процессе и после испытаний объекта для определения фактического значения методической составляющей погрешности.

Для решения поставленных задач необходимо продолжить начатые в последние годы совместные исследования РГГМУ и ФГУП НИИП 1-го ЦНИИ МО по сбору и обработке фактических данных о состоянии природной среды, а также по разработке, калибровке и прогностическому применению трехмерных нестационарных моделей циркуляции, расчета термохалинной структуры вод и скорости звука в Финском заливе.

*УДК 621.322*

*П.П. Бескид, проф.*

## **О ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Анализ результатов борьбы с преступностью на современном этапе развития общества выявляет устойчивую тенденцию перемещения акцентов противоправных действий в сферу высоких технологий, то есть в область компьютерной обработки информации, телекоммуника-

ций, аудиовизуальных систем и т.д.. Уровень преступности в этой сфере, по прогнозам специалистов, в ближайшие годы возрастет в десятки раз. При этом наблюдается непрерывный рост технической оснащенности преступных группировок. Указанные обстоятельства потребовали от высших учебных заведений широкомасштабную подготовку специалистов в области информационной безопасности. В настоящее время более 50 вузов Российской Федерации осуществляют такую подготовку с 2001 года она ведется и в нашем университете на кафедре морских информационных технологий.

Подготовка специалистов в области информационной безопасности имеет ряд особенностей как в нашем университете, так и в других заведениях, осуществляющих такую подготовку.

1. Острая нехватка квалифицированных кадров в данной области. Первый выпуск специалистов с высшим образованием в стране был осуществлен только в 2003 году.

2. Для подготовки специалистов в области информационной безопасности требуется уникальное дорогостоящее оборудование.

3. Труднодоступность требуемой для должной подготовки специалистов баз практик, вызванная конфиденциальностью информации в данной области.

Указанные особенности на данном этапе требуют от вузов индивидуального подхода к подготовке специалистов по информационной безопасности исходя из существующей в каждом университете инфраструктуры, имеющейся технической, научной и учебно-методической базы.

На кафедре МИТ разработан и осуществляется модульный принцип подготовки. Он базируется на уже апробированном методе подготовки инженеров по специальности "Морские информационные системы и оборудование".

Наряду с общими для всех студентов циклами подготовки (гуманитарные и социально-экономические дисциплины, математические и естественнонаучные дисциплины) сформированы следующие модули:

- информационные технологии;
- телекоммуникационные системы;
- технические и аппаратно-программные методы защиты информации;
- организационно-правовые методы защиты информации;

- конструкторско-технологические аспекты разработки, изготовления и эксплуатации защищенных информационно-телекоммуникационных систем.

Указанные модули включают все дисциплины федерального компонента Государственного образовательного стандарта. Региональный компонент формируется с учетом возможностей кафедры, специфика подготовки в нашем университете и является “плавающим” для каждого набора студентов.

На кафедре разработан технологический план единой непрерывной подготовки специалистов в рамках каждого из модулей с учетом требуемой последовательности изложения отдельных вопросов и отведенного на них объема часов.

**УДК 551.46.07**

*П.П. Бескид, проф., И.М. Завилович, вед. спец. ЗАО АПМП,  
С.В. Лукьянов, доц., М.А. Нилов, А.В. Пнюшков, асп.*

## **ДИСТАНЦИОННОЕ ОБНАРУЖЕНИЕ РАЗЛИВОВ НЕФТИ**

Радиолокационный мониторинг морской поверхности является ведущим среди дистанционных методов экологического контроля. Разработчиком системы экологического радиолокационного мониторинга морской поверхности предложена концепция построения и функционирования такой системы, как береговой многопозиционной и многочастотной. Определены требования к пространственным характеристикам и количественному составу системы. Обоснована необходимость использования РЛС двух диапазонов – миллиметрового и сантиметрового. Первый более информативен в отсутствие осадков и гидрометеоров в зоне контроля, второй – более помехоустойчив при их наличии. Определены параметры математической модели отражений от загрязненной водной поверхности, на основе трансформации физических характеристик водной поверхности, главными из которых являются сглаживание волнения и демпфирование скоростей перемещения частиц воды. В качестве основных информационных параметров радиолокационных сигналов используются амплитудный и доплеровский контрасты отражений от чистой и загрязненной водной поверхности.

При поддержке гранта Комитета по науке и высшей школе Санкт-Петербурга в 2004 г. проведена экспериментальная проверка при использовании береговой РЛС миллиметрового диапазона “Балтика-Б” и судовых РЛС сантиметрового диапазона “Furuno FR-7062” и “Icom MR-1000T”. В качестве объектов обнаружения при экспериментах служили слики естественного происхождения, возникающие вследствие неразвитости ветровых волн на отмелях, течениях и ветровых теньях. Регистрировались также относительно кратковременные слики на кильватерных следах от движущихся плавсредств. Эксперименты с использованием научно-исследовательского катера “Байкал-2” позволили наряду с дистанционным обнаружением сликов, с помощью установленных на борту РЛС, телевизионной камеры и оптических средств, осуществить последующие измерения в интересующей зоне контактными средствами – лазерным инфракрасным радаром ближнего действия (прибор ДОН разработки ФГУП “Трант”), гидроакустическим локатором и отбором проб воды. Проведенные исследования показали перспективность рационального сочетания дистанционных и контактных средств экологического мониторинга морской поверхности. Начато создание базы данных радиолокационных отражений для трех зон Финского залива: при береговом базировании РЛС – в районах Стрельны и Приморска и при зондировании с катера – в центре акватории порта Санкт-Петербург. Многообразие метеорологических и гидродинамических условий и отсутствие данных по использованию предложенного способа обнаружения загрязнений для случаев реальных разливов нефтепродуктов обуславливают необходимость дальнейших исследований по данной тематике.

**УДК 621.375 (03)**

*В.А. Большаков, доц., Н.Г. Лукьянова, асс.,  
В.А. Миклуш, ст.пр.*

## **О СОДЕРЖАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ “МИКРОПРОЦЕССОРЫ” ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И МОРСКИМ ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ**

Микропроцессоры – один из основных видов элементов современных морских информационных систем и технических средств обеспечения информационной безопасности. Поэтому подготовка

специалистов по указанным направлениям требует знания основ микропроцессорной техники, умения разрабатывать и грамотно эксплуатировать аппаратуру на основе микропроцессорных устройств.

В процессе обучения изучаются специальные дисциплины, преподавание которых предполагает знакомство студентов с основами микропроцессорной техники. Знание элементной базы микропроцессорной техники и средств разработки микропроцессорных устройств необходимо и для дипломного проектирования, так как в настоящее время в состав практически всех электронных систем входят микропроцессоры.

Основное внимание в дисциплине "Микропроцессоры" уделяется микроконтроллерам потому, что микропроцессоры персональных компьютеров и сигнальные процессоры, а также микропроцессоры специального назначения, например телевизионные, могут быть изучены в соответствующих курсах.

Существующее многообразие микроконтроллеров создает объективные трудности в постановке дисциплины "Микропроцессоры", связанные с тем, что с одной стороны необходим обобщенный подход к изучению микроконтроллеров, который позволил бы будущему специалисту работать с любыми их типами. С другой стороны практическое освоение навыков работы с микроконтроллерами возможно только на основе конкретных устройств.

В связи с этим признано целесообразным изучение микроконтроллеров с ядром X51, архитектура которого считается классической и использована во многих современных разработках и как альтернатива изучение микроконтроллеров семейства AVR, относящегося к наиболее перспективным.

Проведен анализ требований к функциональным возможностям микропроцессоров для морских информационных систем и систем информационной безопасности, изучаемых в специальных дисциплинах. С учетом результатов этого анализа сформулированы требования к лабораторной базе учебного процесса и задачам курсового проектирования.

*А.Д. Викторов, проф., Э.Л. Кустова, инж.,  
Д.А. Будранов, асс., Е.В. Шуранов, асс.*

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДА, МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВИБРАЦИЙ ЗДАНИЙ**

Данный доклад посвящен представлению результатов научно-исследовательской работы (НИР), проводимой кафедрой морских информационных технологий в 2003–2004 г.г.

Главной целью данной НИР было обобщение существующего опыта регистрации и анализа вибраций зданий в России и за рубежом, и разработка нового метода с учетом требований “сегодняшнего” пользователя и возможностей современных информационных технологий. Кроме этого метод должен быть подкреплён соответствующим математическим и программным обеспечением.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- 1) произведена регистрация вибраций различных зданий;
- 2) рассчитаны статистические характеристики вибраций зданий во временной и частотной областях;
- 3) разработано математическое обеспечение;
- 4) разработана функциональная схема и спецификация распределенной многосенсорной системы вибродиагностики зданий и сооружений;
- 5) получен опытный образец распределенной многосенсорной системы вибродиагностики зданий и сооружений.

Особое внимание при разработке метода уделялось выбору схемы расстановки датчиков и длительности записи. При решении данных проблем учитывались требования международного стандарта [1].

При разработке математического обеспечения была решена задача обработки сигналов вибраций зданий с целью получения параметров колебаний и разработана модель дома в виде матрицы, элементами которой являются пространственные координаты точки, в которой проводятся измерения и результаты оценки уровня и частотного состава вибраций в этой точке. Анализ матрицы позволяет выделить проблемные точки в здании.

Опытный образец распределенной многосенсорной системы был апробирован при диагностике состояния Мраморного дворца.

Предполагается развитие данной работы в направлении разработки интеллектуального датчика и использования радиоканала для передачи данных.

**УДК 617.3**

*А.Д. Викторов, проф., Э.Л. Кустова, инж.,  
Г.Р. Насырова, асп.*

### **ФОРМИРОВАНИЕ ОБРАЗА ПАТОЛОГИИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА В ПРОСТРАНСТВЕ ПАРАМЕТРОВ СИГНАЛОВ ВИБРОДАТЧИКОВ.**

Основная методическая и технологическая проблема эффективно-го восстановительного лечения больных с патологией опорно-двигательного аппарата (ОДА) состоит в отсутствии адекватных и доступных средств диагностики двигательной функции пациента в целом и его ходьбы в частности. В результате врач вынужден действовать методом проб и ошибок, полагаясь на косвенную информацию.

Разработанный в Российском государственном гидрометеорологическом университете аппаратно-программный комплекс на основе вибродатчиков позволяет оценить параметры походки пациента по сигналам вибрации опоры, по которой проходит пациент. Метод диагностики по сигналам вибрации опоры позволяет оценить параметры естественной походки, так как пациент не имеет контакта с измерительной системой.

Основная проблема, возникающая при разработке метода, — найти соответствие между признаками заболевания, проявляющими себя в походке, параметрами походки и параметрами зарегистрированного сигнала.

Можно выделить пространственные, временные и динамические параметры походки. Все перечисленные параметры могут являться диагностическими признаками при различных патологиях опорно-двигательного аппарата. Обработка сигналов вибрации опоры, по которой проходит пациент, позволяет выделить параметры сигнала, имеющие наибольшую связь с пространственными, временными и динамическими параметрами походки. Для каждой па-

тологии можно выделить вектор наиболее информативных параметров походки и соответствующий ему вектор параметров сигналов вибрации опоры. Отклонения параметров походки от нормы позволяют диагностировать наличие патологии.

В сообщении представлены результаты исследования связи некоторых патологий ОДА с параметрами походки, а параметров походки с параметрами сигналов вибрации. Показано, что таким образом можно сформировать образ патологии в пространстве параметров сигналов вибродатчиков. Представлен вектор наиболее информативных параметров для диагностики некоторых видов патологий ОДА.

Информация о параметрах походки позволит врачу диагностировать патологию, назначить лечение, проверять правильность назначенного лечения, провести процесс реабилитации больного максимально успешно.

**УДК 551.510**

*Г.И.Воронов, А.С.Гаврилов, Л.А. Савватеева*

## **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ МЕГАПОЛИСОВ**

Мониторинг загрязнения атмосферы, основанный на сборе и обработке данных автоматизированных постов наблюдения, оснащенных газоаналитическим оборудованием, в последние годы стал неотъемлемой частью процесса управления качеством городской среды обитания.

Между тем, поле загрязнения атмосферы города вследствие ряда причин обладает чрезвычайной изменчивостью, как во времени, так и в пространстве. Оказывается, что горизонтальное смещение точек наблюдения на 5–10м метров может приводить к вариациям измеренных значений концентрации в два–три раза. Причиной здесь является весьма пестрый характер источников загрязнения, важнейшим компонентом которых является автотранспорт. Экспериментальное изучение таких полей только экспериментальными методами оказывается в этой связи почти невозможным, поскольку требует не оправданно высокого числа наблюдательных средств.

Выходом из создавшегося положения является привлечение дополнительной информации, связанной с загрязнением атмосферы

лишь косвенно, но зато обладающей необходимыми свойствами пространственной непрерывности. В качестве таковой привлекаются все доступные сведения об интенсивности движения автотранспорта, городской застройке и метеорологических условиях.

В качестве инструмента согласования между собой столь разнотипных информационных ресурсов и получения, в итоге, искомым пространственно-непрерывных и достоверных полей концентрации загрязняющих примесей привлекается физически-содержательная численная модель динамики городской атмосферы, выступающая в роли так называемого "пространственно-временного интерполянта".

В докладе рассматриваются основные этапы создания такой модели, основные результаты ее верификация с использованием специально-организованных наблюдений, методология подготовки исходных данных для ее успешного функционирования, а также способы представления выходной информации для принятия управленческих решений в форме так называемой "интерактивной карты загрязнения" и "климатического атласа загрязнения" города.

Разработанное для этих целей программное обеспечение эксплуатируется в настоящее время в Департаменте Природопользования и Охраны окружающей Среды города Москвы.

**УДК 528.711 + 502.12**

*Д.С. Гаврилов, асп., В.Н. Груздев, вед инж., Ю.М. Шапаренко, доц.  
Б.В. Шилин, вед науч. сотрудник НИЦ-ЭБ РАН.*

## **АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ АКВАТОРИЙ**

Объективное решение задач экологического мониторинга акваторий невозможно без привлечения материалов аэрокосмических съёмок (средств дистанционного зондирования-ДЗ), которые позволяют получать данные с высоким пространственным, спектральным и энергетическим разрешением одновременно на большие площади с экстраполяцией результатов редкой сети наземных тестовых наблюдений

Возможности эффективного использования дистанционных методов при изучении акваторий зависят от физических характери-

стик воды, определяющих её отражательные и излучательные способности в ультрафиолетовом, видимом, ближнем инфракрасном, тепловом (0.3 – 12.5 мкм) и радиолокационном (миллиметры – метры) диапазонах.

Дистанционные методы являются эффективным средством обнаружения и опознавания объектов на поверхности воды и в её толще (гели, взвешенное вещество, хлорофилл, пленки нефтепродуктов). Дистанционный мониторинг реализуется на различных уровнях генерализации с использованием спутниковых авиационных и морских систем. Комплексное применение разноуровневых дистанционных методов позволяет решать важную практическую задачу – обнаружение загрязнения акваторий нефтепродуктами и оценку экологического состояния Ладожского озера и восточной части Финского залива;

Примером одновременной регистрации нефтяного пятна в ультрафиолетовом, видимом и тепловом диапазонах являются результаты эксперимента с многоспектральным сканером и ультрафиолетовой камерой (аэроснимки акватории Финского залива, о. Котлин 2004 г, приводятся).

Изображение разлива нефтепродуктов благодаря ветровому воздействию имеет форму двух узких полос, уверенно дешифрирующихся в ультрафиолетовом диапазоне, существенно хуже в видимом и проявляющихся как отдельные небольшие холодные пятна в тепловом диапазоне.

На изображении акватории в ближнем инфракрасном диапазоне отчетливо фиксируется нефтяная или мазутная пленка, образовавшаяся из-за утечек емкостей сухогрузов.

На радиолокационном изображении нефтяного шлейфа (авария танкера в Балтийском море в 1991) отчетливо фиксируется разлив нефтяной пленки вдоль побережья.

Несмотря на значительную стоимость аэрокосмических методов следует признать их наиболее эффективными для постоянного мониторинга акваторий.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ И АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕТРА НАД УРОВНЕМ МОРЯ ВОСТОЧНОГО СРЕДИЗЕМНОМОРЬЯ ПРИ ПОМОЩИ СПУТНИКА ERS-1

Спутник ERS-1 с 17-ого июля непрерывно наблюдает континент, океаны и полярные шапки при помощи своих сенсорных датчиков и обеспечивает новые данные для поддержки ряда количественных исследований, направленных на изучение сложного процесса, управляющего нашей планетой.

Область изучения, которая является Восточной частью Средиземного моря, находится между долготами  $10^{\circ}\text{E}$  и  $36^{\circ}\text{E}$  и широтами  $30^{\circ}\text{N}$  и  $40^{\circ}\text{N}$ . Данные о ветре были собраны при помощи ERS-1 спутника в течение периода с марта 1992 по май 1996.

В настоящей работе мы определяем и исследуем, распределение ветра над Восточной частью Средиземного моря. Для этого была использована программа EetrMWF, которая может выбрать и извлечь точки сети из Атласа Поля Среднего Ветра на CD-ROM. Пакет EetrMWF позволяет определить период времени, географическую область также как и необходимые параметры. Данные ветра были получены с CD-ROM и использовались, чтобы вычислить зональный и меридиан компоненты ветра также как напряжения ветра по всей области исследования. Также были получены погрешность в скоростях ветра. Все полученные данные были сохранены в формате ASCII. Скорость ветра и ее погрешности были сведены в таблицу, и отсутствующие данные были удалены.

Использование пакета WIN IDAMS позволило создать для каждой станции отдельный файл, анализ ряда времени для скорости ветра и ее погрешности был получен в течение периода изучения. Стандартное отклонение было также рассчитано для скорости ветра и ее погрешности. Коэффициент корреляции и анализ регрессии между скоростью ветра и погрешностью скорости ветра также были рассчитаны. Вышеупомянутые результаты расчетов были помещены в новый Excel-файл. Относительная погрешность скорости ветра была рассчитана следующей формуле:

$$R \% = (\text{погрешность скорости ветра} / \text{скорость ветра}) * 100$$

Полученные результаты были изображены при помощи Golden Surfer 7.1 software и представлены в виде графиков.

Результаты были получены для 164 станций. Наибольшие величины относительной погрешности скорости ветра были обнаружены за пределами Восточного Средиземноморья. Диапазон погрешности скорость ветра в южной части Эгейского моря и северной части Ионического моря колебался между 0.86 м/с и 0.98 м/с. В то время как самые низкие погрешности скорость ветра (0.73 м/с и 0.83 м/с) были обнаружены в открытом море и около Египетского побережья.

Большинство результатов было в приемлемом диапазоне (13 %–19 %), превышающие 20 %, не учитывались. В открытом море относительные погрешности скорость ветра колебались в диапазоне между 13 % и 16 %, в то время как около Египетского побережья между 16 %–19 %.

**УДК 551.465 (268.46)**

*Д.В. Густов, ст. преп., Е.Ю. Ключиков, доц.,  
П.П. Провоторов, доц., О.В. Хаими́на, асс.*

### **АНОМАЛЬНАЯ ТЕРМОХАЛИННАЯ СТРУКТУРА ВОД В ВЕРШИНЕ КАНДАЛАКШСКОГО ЗАЛИВА ЛЕТОМ 2004 ГОДА**

Согласно результатам многочисленным исследований, полученным в ходе тематических летних экспедиций РГГМУ, фоновая и мезомасштабная структуры температуры (Т), солёности (S) и условной плотности ( $\sigma_t$ ) в Кандалакшском заливе сложена по типу полной устойчивости, обусловленной понижением температуры с глубиной и возрастанием солёности. Такая стратификация с резко выраженными слоями скачка термохалинных характеристик в летний сезон является традиционной или "классической". Подобная структура свойственна большей части акватории Белого моря, в частности, в летний период и характеризуется она резким пикноклином.

Однако, по данным зондирований и батометрической съёмки водной толщи на акватории Кандалакшского залива в июле 2004 г. – нами были зафиксированы аномальные (по отношению к традиционным) профили солёности и условной плотности воды, а именно

четко выраженная их инверсионность (понижение  $S$  и  $\sigma_t$  в придонном и нередко промежуточном слоях. Представление о пространственной (в виде ячеек) локализации аномальных значений солёности и условной плотности нами было получено после проведения анализа данных наблюдений. Формально, такие пятна указывают на плотностную неустойчивость, т. е. перемежающуюся рестратификацию водной толщи, что совершенно несвойственно для летнего сезона (периода прогрева). Если пренебречь возможностью артефакта, то логическое объяснение подобного рода аномалий может быть следующим.

Известно, что важным компонентом физико-геохимического состава прибрежных вод является взвесь, повышенное содержание которой оказывает непосредственное влияние на состояние дисперсной среды, в том числе и на плотность воды. Уникальные и разноаспектные эффекты взвеси и потоков осадочного вещества в Белом море приведены, например, в работе Лисициной А.П. и др.(2003). Применительно к нашей проблеме диагностическое значение имеют следующие выводы:

- повышенное (до 5 мг/л) содержание взвеси в зоне смешения речных и солоноватых вод вершины залива;
- перемежающееся по вертикали (увеличение над пикноклином) количество взвешенного вещества;
- увеличение крупности зерен взвеси в самом придонном слое.

Следовательно, аномальное распределение солёности и плотности воды, выявленное нами в июле 2004 г., по данным зондирований на многих станциях, могло быть вызвано дискретными по концентрации потоками взвеси, образующимися за счет поступающих с пресным материковым стоком взвешенных веществ, а также за счет взмучивания донных осадков и перемещения частиц в режиме сальтации. Одним из эффектов этого феномена может стать повышение плотности смеси по сравнению с плотностью "чистой" воды. Разумеется, этот эффект никак не улавливается при определении плотности по УС-80, что приводит к кажущейся рестратификации водной толщи.

О техногенном происхождении донных грунтов, мозаичном характере распределения донных осадков и значительном накоплении нефелоидных отложений в кутовой части Кандалакшского залива свидетельствуют результаты анализа геоэкологических отборов

проб, выполненных сотрудниками СевМорГео, принимавших участие в наших исследованиях А. Е. Рыбалко и А. Г. Парфеновым. Системное изучение потоков взвеси и выявление ее роли в формировании гидролого-экологических полей возможно лишь с применением новых методов и приборов, в том числе седиментационных ловушек.

УДК 551.46

Ю.П. Доронин, проф.

### О ВЕРТИКАЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ СКОРОСТИ ТЕЧЕНИЯ В ШУЛЬФОВОЙ ЗОНЕ

Существенное изменение глубины и наличие берега приводит к тому, что в шельфовой зоне обычно велики вертикальные составляющие скорости течения. Они играют большую роль в формировании полей температуры и солености воды, в областях подъема воды происходит обогащение верхних слоев моря биогенами. Поэтому в них повышена биологическая продуктивность. В зонах нисходящих потоков воды как правило отмечается пониженная биологическая продуктивность. Различна прозрачность вод и насыщенность кислородом в областях восходящих и нисходящих потоков воды. Поэтому эти области привлекают внимание океанологов и биологов моря.

Чаще всего вертикальная составляющая скорости течения  $w$  определяется из уравнения неразрывности, взятом в приближении Буссинеска. При этом используются три метода его решения: интегрирование от поверхности моря до заданной глубины, принимая на поверхности условие "жесткой крышки", т.е.  $W_0$ ; интегрирование от дна до заданного горизонта; предварительное дифференцирование уравнения неразрывности по вертикальной координате  $z$  и последующее интегрирование с использованием двух граничных условий. В работе / 1 / было показано, что все три метода решения приводят к одинаковому результату, если интегрирование проводится от дна, либо граничное условие на поверхности моря находится из условия баланса массы столба воды от поверхности моря до дна. Граничное условие на дне  $W_H$  зависит от горизонтальной скорости течения  $V$  на верхней границе придонного пограничного слоя и уклона дна  $\nabla H$

$$w_H = -V \nabla H \quad (1)$$

Наличие уклона дна приводит к тому, что вертикальная скорость существует и при однородном поле ветра или уровня моря  $\zeta$ . Если, например, ветер дует вдоль берега, протянувшегося вдоль оси  $x$ , а уклон дна направлен вдоль оси  $x$ , то

$$w_0 = w_n + \frac{gD}{2f} [(B-A)(\xi_{xx} + \xi_{yy}) + \xi_y(A_x + B_x) + \xi_x(B_x - A_x) - 2\alpha\xi_y] - \frac{\tau'_{ax}}{\rho(a^2 + b^2)} + \frac{2\tau'a(bq - aq)}{\rho(a^2 + b^2)^2} \quad (2)$$

где  $D^2 = \frac{2k}{f} \cdot \alpha = H/D$      $a = ch\alpha \cos\alpha$ ;     $b = sh\alpha \sin\alpha$ ;     $A = \frac{th\alpha(1 + tg^2\alpha)}{1 + th^2\alpha tg^2\alpha}$ ,

$$B = \frac{tg\alpha(1 - th^2\alpha)}{1 + th^2\alpha tg^2\alpha}.$$

При больших или малых значениях  $H/D$  это выражение существенно упрощается, но зависимость вертикальной скорости от уклона дна сохраняется. Поскольку даже при однородном поле ветра уровень в шельфовой зоне из-за уклона дна меняется, то апвеллинги могут меняться интенсивностью, чередоваться с даунвеллингами и менять свое положение.

Если пользоваться при выводе формулы полными потоками и, как и ранее, считать берег ровным, направленным вдоль осу  $Y$ , а уклон дна постоянным по нормали к нему, то при постоянном напряжении трения ветра вдоль осу  $Y$ , получается выражение, характеризующее связь между полными потоками и уклоном дна

$$(1 + \delta^2) \cdot (V_x - U_y) - 2\alpha H_x [U(1 - \delta^2) + 2\delta V] = \frac{2\alpha H_x}{f} \left[ \frac{\tau'_0}{\rho} (\delta^2 - 1) + \frac{gH_x}{2\alpha} (\delta^2 - \delta - 1) \right], \quad (3)$$

при  $\delta = 1 + 2\alpha H$ .

Из этого выражения следует, что в зоне с наклонным дном существует завихренность полного потока, даже при постоянном напряжении трения ветра. Если же уклона дна нет, то и завихренность потока при тех же условиях отсутствует. Далее по дивергенции полного потока определяется вертикальная скорость. Она несколько отличается от вычисляемой по формуле (2) из-за отсутствия явного учета здесь эпюры Экмана.

Стратификация плотности в приведенных формулах влияет только на горизонтальную скорость. В принципе, горизонтальные градиенты плотности воды могут быть одинаковыми при различной вертикальной плотностной стратификации. Чтобы учесть влияние последней на  $w$  необходим такой подход к ее определению, чтобы в

итоговое выражение входила бы плавучесть. Это можно получить не применяя гидростатику

$$\frac{\partial}{\partial t} \nabla_r^2 w = \nabla_r^2 g' f - \frac{\partial \Omega}{\partial z} - \frac{\partial}{\partial z} \left[ k \nabla_r^2 D + \frac{\partial}{\partial z} \left( \kappa \frac{\partial D}{\partial z} \right) - \frac{\partial D}{\partial t} \right], \quad (4)$$

где  $D = \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y}$ ,  $\Omega = \frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y}$ ,  $\nabla_r^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2}$ ,  $g' = g \frac{\rho - \rho_e}{\rho_e}$ .

В отличие от уравнения неразрывности в этом выражении вертикальная составляющая скорости течения зависит от плавучести. Если поля плавучести и горизонтальной скорости известны, то известна вся правая часть уравнения. Это позволяет рассчитать поле  $w$ . Краевые условия для уравнения могут определяться из соображения, что около берегов роль плотностной стратификации из-за малых глубин обычно невелика, и поэтому здесь  $w$  могут быть вычислены из уравнения неразрывности. Начальные значения  $w$  пока не удастся определить без каких-то гипотез, поэтому решение уравнения (4) целесообразно проводить относительно  $\partial w / \partial t$ . После этого в зависимости от характера изменения во времени ускорения вертикальной скорости можно выдвинуть какие-то соображения о начальном поле  $w$ .

УДК 551.465

*И.М. Завилович, вед. спец. ЗАО АПМП, В.А. Абрамов, доц.,  
С.В. Лукьянов, доц.*

### ПУЛЬСАРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ, СТАТИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛЯ ПУЛЬСАЦИЙ СКОРОСТИ ТЕЧЕНИЙ

При поддержке грантов ФЦП "Интеграция Б0011 и Ч0048 в период ледовой практики студентов 2 курса факультета океанологии РГГМУ в г. Приморск Ленинградской области с 01 по 07 марта 2004 года проводились измерения пульсаций скорости течения.

Использовался комплексный зонд для измерения физико-химических характеристик морской среды: температуры, электропроводности, водородного показателя, содержания растворенного кислорода, окислительно-восстановительного потенциала, глубины прибора., а так же одновременно измерялись три ортогональные составляющие вектора пульсаций скорости течений на различных

расстояниях от дна. При этом приборы были помещены в обтекатель таким образом, что одна из горизонтальных компонент была ориентирована по направлению среднего вектора течения (продольная составляющая).

Среднеквадратические значения вертикальной, продольной и поперечной составляющих скорости течений на разных расстояниях от дна приведены на рисунках 1–3. Время наблюдений на каждом из горизонтов составляло около 1000 с. Пороговая чувствительность пульсометра составляла 0,2 см/с. Наибольшая временная изменчивость пульсаций по всем компонентам наблюдалась у поверхности и на расстоянии 10 метров от дна (глубина— 14,2 м).

Максимальные значения пульсаций обнаруживаются у вертикальной компоненты непосредственно у границы льда и майны, что естественно при усилении конвекции вследствие усиления теплообмена. Значения СКО вертикальных скоростей достигают 3 см/с при фоновых значениях 0,4–0,5 см/с. Для продольной составляющей соответствующие величины у поверхности составляют 1,8 см/с и 1 см/с. Для поперечной составляющей максимальные значения СКО пульсаций менее 1 см/с и ненамного превышают фоновые значения.

Спектры пульсационных компонент скорости течений на разных расстояниях от дна получены из данных наблюдений длительностью 1000 с на каждом из горизонтов путем преобразования БПФ и усреднения 10 последовательных спектров в диапазоне частот от 0,05 до 100 Гц (анализируется информативная часть спектров от 0,05 до 30 В низкочастотной части спектров (0,05 Гц) наблюдается возрастание спектральной плотности при изменении горизонта наблюдений от дна до поверхности, за исключением горизонта, отстоящего от дна на 6 метров (глубина 17,85 м), где спектральная плотность вертикальной и поперечной компонент пульсаций скорости течений на порядок превышает спектральную плотность пульсаций вышележащего горизонта, на 8 метров отстоящего от дна (глубина 14,2 м). Причины могут быть связаны с аномальной формой спектра на том же расстоянии от дна (6 м) в диапазоне частот от 0,02 до 10 Гц, где спектральная плотность локально возрастает на порядок, изменяя форму спектра всех компонент пульсаций скорости течений. Такое возрастание свидетельствует о наличии на данном горизонте в указанном диапазоне частот энергосодержащего источника возмущений.

*Т.Р. Еремина, доц., Л.Н. Карлин, проф.,  
А.А. Музалевский, проф., С.М. Тумановская, вед.науч.сотр. ГГИ*

## **МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКА ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ КАТАСТРОФ**

За время существования теории риска не было разработано методического аппарата, с помощью которого можно было бы количественно оценить ее действенность и адекватность существующим угрозам и опасностям для населения, территорий, экономики и для отдельного человека. В настоящее время отсутствуют универсальные методы оценки риска. Вместе с тем, степень защищенности государства и человечества, а также среды обитания и жизнедеятельности от нарастающих опасностей катастроф, несмотря на предпринимаемые усилия во всем мире, пока не повышается.

В связи с этим основной целью исследований является разработка научно-методических основ управления рисками от природных, на примере наводнений и антропогенных, на примере загрязнения атмосферного воздуха и воды катастроф.

Для решения задач, связанных с риском наводнений требуется разработка классификации наводнений по степени опасности. Используя в качестве основного признака такую характеристику как вероятность превышения максимального уровня или расхода воды в реке, была предложена классификация наводнений по степени риска.

С целью разработки единой системы оценки риска наводнений, для отдельных гидрологических постов выбранных рек были определены расчетные гидрографы максимального стока, на основе использования которых, через кривые расходов воды были получены графики хода расчетных уровней воды. Последние на основе привлечения системы гидрологических показателей для оценки риска наводнений были преобразованы в исходные для картографирования таблицы, содержащие сведения о заданных уровнях и продолжительности их стояния. Совместное использование полученных таблиц и картографического материала позволило выполнить картографирование потенциальных зон затопления для отдельных участков выбранных рек.

Для оценки возникновения рисков катастроф, связанных с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха и природных вод

на основе специальных показателей – индикаторах и индексах, в том числе индексах качества разработан оригинальный метод количественной оценки риска. Работоспособность и адекватность такого подхода уже проверена на практике и показала свою перспективность. Одно из преимуществ, которыми обладают индикаторы, состоит в том, что такого рода показатели, введенные в информационную систему, с помощью которой моделируется необходимая ситуация, позволяют достаточно быстро и корректно принять необходимое управленческое решение, более эффективно спланировать комплекс необходимых мероприятий. В качестве примера исследуемого объекта взяты атмосферный воздух и вода в Санкт-Петербурге.

УДК 330.322

*О.И. Иванов, асп., Т.М. Татарникова, доц.*

### **ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВРЕДНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ ТЕРРИТОРИИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА**

В настоящее время многие страны, имеющие морские прибрежные акватории, столкнулись с проблемой резкого ухудшения состояния морской воды. Водные ресурсы являются наиболее уязвимыми компонентами окружающей среды, которые способны очень быстро изменяться под воздействием хозяйственной деятельности человека и быть объектом загрязнений. С каждым годом увеличивается содержание количества загрязняющих веществ, что сказывается на снижении биопродуктивности морей, безопасности жизнедеятельности человека и других факторах.

В данной работе рассматривается вопрос разработки информационной системы мониторинга загрязнения вредными веществами территории восточной части Финского залива, для решения которого необходимо определить перечень показателей, по которым ведется мониторинг на данной территории, собрать статистические данные по загрязняющим веществам, их предельно-допустимым концентрациям и разработать проект приложения.

Основными блоками такой системы являются подсистема наблюдения, её наличие обуславливает получение измерительной ин-

формации с помощью различных средств и методов, подсистема анализа, занимающаяся обработкой полученных данных, подсистема прогноза, моделирующая гидрофизические процессы, возможность возникновения аномалий природного и антропогенного происхождения.

Важную роль в этой системе играет база данных (БД). БД наблюдений за состоянием загрязнения вредными веществами акватории восточной части Финского залива должна предусматривать ведение системного каталога, отражающего перечень ингредиентов, за которыми ведется наблюдение.

Ингредиент характеризуется: названием; ПДК<sub>в</sub> (Предельно допустимая концентрация в воде водоема хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования); ПДК<sub>вр</sub> (Предельно допустимая концентрация водоема, используемого для рыбохозяйственных целей);

Оценку состояния загрязненности вредными веществами целесообразно проводить на основе данных многолетних наблюдений в фиксированных точках, так называемых станциях наблюдений.

Разработанная база данных способствует построению различных информационных срезов, по которым можно проводить анализ антропогенной нагрузки от точечных источников, оценить изменения, произошедшие в регионе за последние года, более четко определить экологические проблемы Северо-Запада Российской Федерации, установить приоритеты, при подготовке природоохранных программ, направленных на оздоровление окружающей среды.

**УДК 551.46.07**

*Л.Н. Карлин, проф., В.М. Абрамов, доц.*

## **РОЛЬ РЕДКИХ СУПЕРКАТАСТРОФ В ПРИРОДЕ, ЭКОНОМИКЕ И В ТЕОРИИ РИСКА**

История показывает, что наша планета подвержена воздействию редких гигантских катастроф (суперкатастроф) планетарного или регионального масштаба (столкновения с небесными телами, взрывы вулканов исключительной силы, гигантские по площади наводнения, многолетние засухи и т.п.). Обычно такие суперкатастрофы приводят к разрушению подавляющей части экономической ин-

фраструктуры на значительной территории, созданной человеком в ходе исторического развития. Эти разрушения могут сопровождаться значительными изменениями окружающей среды, как на уровне неживой природы (рельеф местности, геологическое строение, радиационный баланс), так и на уровне экосистем. Последствиями суперкатастроф обычно являются и глубокие изменения социальной структуры человеческого общества, государственного деления мира, экономики целых стран или регионов. Устанавливается новая точка отсчета истории территории, региона, природного пояса или всего земного шара. Речь теперь может идти, не о восстановлении утраченного, не о компенсации, а о новом пути развития. Необходимо готовиться к такому развитию событий.

В современной теории рисков важным методом управления рисками является компенсационный механизм, направленный на формирование источников финансирования адаптации человека и общества к последствиям катастрофы за счет экономических механизмов. Современный компенсационный механизм основан на страховании и перестраховании рисков. В условиях глобализации экономики есть возможность взаимного международного страхования на уровне государств-клиентов от последствий редких катастроф регионального масштаба. До настоящего времени это направление страхования даже не сформировалось, хотя предпосылки к этому имеются. Благоприятным условием международного страхования от редких катастроф на уровне государств-клиентов является наличие могущественных страховых организаций, финансовые возможности которых уже сейчас выше стоимости экономики целых государств. Для них государства-клиенты могли бы образовать новый сегмент рынка страховых услуг в области суперкатастроф.

Международное страхование от региональных суперкатастроф может иметь и вид самострахования, когда страховые платежи собираются в некий международный фонд. В конце концов, государства, народы, социальные группы и население регионов могут осознать опасность таких катастроф в своем регионе и попытаться создать некий фонд самострахования на этот случай. Глобализация экономики создала условия для реализации такой простой на первый взгляд идеи. В конце концов, это всего лишь деньги, которые могут пригодиться в трудных условиях. Так как катастрофы определенной силы достаточно редки, то в этих фондах могут скапли-

ваться значительные финансовые средства, которые являются своеобразными стабилизационными фондами и могут выступать в качестве определенных гарантий от экологических рисков для инвестиций в экономику застрахованного региона. Формирование цены такого страхования и может быть предметом теории рисков, связанных с суперкатастрофами.

Известно, что суперкатастрофы приводят к распределениям вероятности ущерба с так называемыми "тяжелыми хвостами". Для таких распределений сумма накопленного за некий период ущерба в вероятностном смысле стремится с точностью до множителя к максимальному за этот период ущербу. Тогда в качестве меры риска можно принять максимальный потенциальный ущерб за некий период. Можно также ввести понятие частичной компенсации ущерба, поскольку мысль о полной компенсации колоссальных ущербов может показаться нереальной. Можно ввести понятие минимальной компенсации, необходимой региону для сохранения жизнеспособности и некоторого потенциала для реанимации. Поскольку такие катастрофы являются редкими событиями, то после реанимации регион может восстановиться в ходе новой экономической деятельности. Важно понимать, что разрушение старой экономики является при наличии некоторых финансовых средств, вообще говоря, удачным случаем для начала новой экономики, более эффективной, чем прежде.

УДК 551.465

*Ю.Г. Агишев<sup>1</sup>, С.Л. Беленко<sup>1</sup>, С.В. Лукьянов, доц.<sup>2</sup>,  
А.В. Пнюшков, асп.<sup>3</sup>, М.В. Шаратунова, магистрант<sup>2</sup>*

### **ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛЯ МУТНОСТИ В ПРОЛИВЕ БЪЕРКЕЗУНД ЛЕТОМ 2004 ГОДА ПО ДАННЫМ НАБЛЮДЕНИЙ И МОДЕЛИРОВАНИЯ**

<sup>1</sup> ОАО "ЛенморНИИПроект", <sup>2</sup> Российский государственный гидрометеорологический университет, <sup>3</sup> Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт

Летом 2004 г. РГГМУ совместно с ОАО "ЛенМорНИИПроект" было проведено полномасштабное изучение пространственного распределения гидрологических характеристик и поля мутности

при производстве дноуглубительных работ в акватории южной части пролива Бьеркезунд Финского залива. На сети станций выполнялись наблюдения за термохалинными характеристиками среды с помощью CTD-зондирования, полем мутности и параметрами течения с использованием современного доплеровского акустического профилографа ADCP.

По данным наблюдений за мутностью впервые для данной акватории были построены карты распространения взвеси. Полученные карты сравнивались со спутниковыми изображениями, что в целом показало их хорошее совпадение. Для более детального сравнения необходимо перевести данные датчика мутности из концентрации фармазина в мг/л, а также дешифровать спутниковые снимки – из градаций яркости в среднюю по толщине слоя концентрацию взвеси.

Для детального анализа динамики вод пролива использовалась трехмерная гидростатическая модель шельфовой циркуляции, адаптированная и откалиброванная по результатам ряда квазисинхронных CTD/ADCP – съемок. Были проведены модельные вариативные исследования структуры циркуляции для различных условий баротропного форсинга на жидких границах расчетной области. Результаты экспериментов показали, что структура циркуляции во многом определяется именно интенсивностью водообмена с сопредельными акваториями. Дополнительная серия экспериментов с моделью была проведена для оценки ветрового воздействия на характеристики течений. Структура поля ветра была восстановлена по данным попутных судовых метеорологических наблюдений, осуществленных в период проведения экспедиционных работ. Результаты расчетов показали, что в верхнем 10-и метровом слое это влияние можно считать преобладающим. Направления поверхностных течений при этом практически совпадало с направлением вектора касательного напряжения. Глубина однонаправленного переноса, совпадающего с направлением ветра, сильно зависела от его скорости и для умеренных ветров 5–7-и м/с не превышала 10–12 м.

## СИСТЕМА МОНИТОРИНГА НАУЧНОГО И ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Внедрение в практику управления научной и инновационной сферой автоматизированных систем значительно повышает оперативность выдачи разнообразной необходимой информации и ее дифференцированной обработки, но что еще более важно, использование интегрированных баз данных и математических методов дает возможность проводить анализ состояния и динамики развития ситуации в области научной и инновационной деятельности, ее закономерностей, влияние на нее различных факторов как в масштабе одной организации, так и в масштабах региона и страны в целом

В качестве основных носителей научного и инновационного потенциала в регионе выступают три группы организаций:

- а) вузы (государственные образовательные учреждения, негосударственные образовательные учреждения);
- б) отраслевые организации (государственные учреждения, акционерные организации);
- в) организации академии наук.

Рассмотрим укрупненную структурную схему Информационно-аналитической (ИАС), исходя из перечня функций, которые она должна обеспечивать. Ядром ИАС является база данных, алгоритм работы которой позволит:

- хранить и изменять базу анкетизируемых организаций;
- хранить первичные данные анкетирования и архивировать их по истечении срока – 5 лет;
- производить непосредственно внутри базы обработку данных с формированием блоков результатов и отчетами;
- обеспечивать связь со всеми видами клиентов через web-активные формы.

Клиентами ИАС могут выступать:

- организации НИП региона – поставщики и потребители отдельных видов информации;
- руководители различного ранга – потребители итоговых отчетов;
- любой пользователь Internet – потребитель отдельных видов информации ИАС, например, о тематиках инновационных проектов.

Основными каналами связи автоматизированной ИАС должны стать WEB-сайт ИАС и электронная почта. Прежние пути движения информации тоже будут использоваться. Система нуждается в администрировании.

УДК 91 (26+091)

*В.И. Лымарев, проф.*

## **О СОДЕРЖАНИИ МОНОГРАФИИ ПО ИСТОРИИ КОМПЛЕКСНОЙ МОРСКОЙ НАУКИ – ГЕОГРАФИИ ОКЕАНА**

Введение. Значение знаний по истории комплексной географической науки о морях и океанах.

I. Основные сведения о развитии комплексных научных представлений о морях и океанах: 1-й период – накопление разнообразных данных преимущественно о природе морей и океанов, их берегов и островов (до 70-х годов XIX века); 2-й период – зарождение и развитие океанографической (океанологической) науки (70-е годы XIX века – 60-е годы XX века); 3-й период – становление комплексной географической науки об океане – современной географии океана (с конца 60-х годов XX века).

II. Вклад выдающихся ученых в познание закономерностей развития океанов и морей во взаимосвязи природных процессов и явлений: Л. Марсильи и М. В. Ломоносов; Э. Х. Ленц и М. Мори; Ч. Томсон и С. О. Макаров; Д. Мерей и Ю. М. Шокальский; Н. П. Книпович и К. Валло; К. М. Дерюгин и Г. Шотт; Н. Г. Гиерлофф-Емден и Д. В. Богданов и другие.

III. Формирование географии океана как одной из комплексных географических наук. Предпосылки возникновения географии океана. Значение морских биогеографических исследований Л. А. Зенкевича, В. Г. Богорова, К. М. Петрова для создания географии океана. Роль географов К. К. Маркова, О. К. Леонтьева, С. С. Сальникова, А. П. Алхименко и других в становлении географии океана как комплексной географической науки.

Заключение. Задачи дальнейших исследований по истории комплексной морской науки – географии океана.

## **ИЗМЕНЧИВОСТЬ ТЕМПЕРАТУРЫ И СОЛЕННОСТИ ВОДЫ В ВОСТОЧНЫХ РАЙОНАХ БАРЕНЦЕВА МОРЯ**

Изучение гидрологических процессов и особенно их межгодовой изменчивости в восточной части Баренцева моря в связи с освоением здесь нефтегазовых месторождений на шельфе приобретает все более актуальное значение. Однако сложность этой проблемы заключается в том, что даже исходные данные содержат значительное число пропусков. Так, число пропусков в температуре и солености на станции Малые Кармакулы ( $72^{\circ}23'N$ ;  $52^{\circ}44'E$ ) для каждого месяца составляет от 22 до 26 % случаев, а число пропусков на станции Варандей ( $68^{\circ}49'N$ ;  $58^{\circ}00'E$ ) колеблется от нуля (сентябрь) до 28 % случаев в ноябре. Поэтому предварительно возникает задача восстановления данных, которая в общем случае носит неформальный характер, ибо любое заполнение пропусков неизбежно приводит к тому или иному искажению структуры временного ряда.

В докладе рассматриваются методы и результаты восстановления исходных данных с детальными оценками точности. К сожалению, точность восстановления температуры и особенно солености для большинства месяцев оказывается не высокой. В результате происходит искажение внутренней структуры временных рядов, что является расплатой за пропуски в исходных данных. Это учитывалось при анализе сезонной и межгодовой изменчивости данных.

При анализе сезонной изменчивости использовались квантильный и кластерный анализы. Предложена иерархическая структура сезонов года. Прежде всего, выделяются 2 класса, представляющие холодный (с октября по июнь) и теплый (с июля по сентябрь) периоды года. Теплый период является полностью однородным и дальнейшему разбиению не подлежит. Холодный период может быть разбит на зимний (с ноября по май) и переходный (июнь, октябрь) сезоны, причем июнь характеризует весну, а октябрь – осень. Кластерный анализ солености на станции М. Кармакулы показал, что в ее годовом ходе следует выделить три фазы: осолонения (с декабря по май), распреснения (с июня по август) и нормальный режим (с сентября по ноябрь). Первая фаза соответствует зиме, вторая – лету,

третья – осени. Отсутствие весны легко объяснимо, ибо переход к интенсивному таянию и, следовательно, к распresнению занимает временной интервал существенно меньший одного месяца.

Изучение межгодовой изменчивости температуры и солености воды осуществлялось отдельно для каждого из сезонов года. При этом использовались автокорреляционный анализ, интегральные кривые и тренд-анализ. В докладе подробно обсуждаются закономерности межгодовой изменчивости температуры для ст. Варандей и ст. М. Кармакулы и солености на ст. М. Кармакулы.

**УДК 551.46**

*Нгуен Хонг Лан, асп., Н.Л. Плинк, проф.*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧИСЛЕННОЙ МОДЕЛИ В КРИВОЛИНЕЙНЫХ КООРДИНАТАХ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ШТОРМОВЫХ НАГОНОВ В ЮЖНО-КИТАЙСКОМ МОРЕ**

Южно-Китайское море, расположенное в западной части Тихого океана, находится в зоне воздействия тропических циклонов (тайфунов). Ежегодно в этом районе в среднем зарождается около 26 тропических циклонов, 6 из которых оказывают негативное влияние на прибрежную зону Вьетнама. По данным наблюдений Гидрометеорологической службы Вьетнама в период с 1997 – 2002 гг. на шельфе Вьетнама наблюдалось прохождение 73 тайфуна, 46 из которых зародились непосредственно в Южно-Китайском море.

Целью данных исследований является разработка системы прогнозирования колебаний уровня, вызванными прохождением тайфунов. Для верификации численной модели, являющейся основой системы прогнозирования, выполнены численные эксперименты с модельным и реальным рельефом дна. Численная модель штормовых нагонов в Южно Китайском море построена с использованием уравнений теории мелкой воды в системе криволинейных координат и адаптирована для включения в ГИС оболочку ArcView. В качестве исходной метеоинформации в работе используются данные о скорости и направлении ветра на высоте 10 м, полученные из Центра прогнозов Гидрометслужбы Вьетнама.

Для интегрирования используется полуявная схема. При сохранении в исходных уравнениях адвективных слагаемых возникает два ограничения на устойчивость. Первое из них отражает критический характер движения:

$$p \leq CH\sqrt{g_{22}}; q \leq CH\sqrt{g_{11}}; c = \sqrt{gH}, \quad (1)$$

второе связано с ограничением шага по времени, поскольку при увеличении  $\Delta t$  ухудшается обусловленность матрицы коэффициентов прогночных уравнений:

$$\Delta t < \frac{\min JH}{\Omega^* p + q} \quad (2)$$

Композиционная расчетная сетка (76 x 101 узлов) имеет пространственный шаг в среднем около 50 км. Шаг по времени равнялся 180 сек. Физическое время расчета – 3 часа.

При выполнении модельных расчетов начальное возмущение имело форму окружности. На береговых границах для контравариантных компонентов вектора скорости задавалось условие непротекания. На жидких границах – составляющие скорости вычислялись с помощью уравнения неразрывности.

Результаты расчетов показали, что участки прибрежной зоны, подверженные длинноволновому воздействию, будут зависеть от положения начального возмущения, что определяется специфическими особенностями рельефа дна. Последнее обстоятельство важно, поскольку, как уже отмечалось, более 60% тайфунов образуются непосредственно над поверхностью Южно-Китайского моря.

УДК 551.466

*А.В. Некрасов, проф.*

## СТРУКТУРА ПОЛУСУТОЧНОГО ПРИЛИВА В ГОРЛЕ И ЗАЛИВАХ БЕЛОГО МОРЯ

Известно, что прилив в Белом море имеет явно выраженный полусуточный характер с преобладанием гармоник  $M_2$  и  $S_2$ . Согласно существующим представлениям о природе беломорского прилива, он формируется, главным образом, за счет вхождения приливных волн из Баренцева моря через пролив между мысами Святой Нос и Канин Нос, т.е. является по своей природе индуцированным. Общую схему формирования беломорского прилива можно представить в виде последо-

вательно происходящих явлений вторжения, отражения и интерференции приливных волн, сопровождаемых частичной диссипацией энергии и ее излучением через открытые границы.

Приближенные оценки интенсивности указанных процессов, а также некоторые структурные характеристики приливных колебаний Белого моря и его частей, были получены на основе существующих приливных карт, которые можно считать достаточно надежными. Однако такой анализ можно существенно углубить, если дополнить его рассмотрением данных о приливных течениях, а также энергетических характеристик приливных движений. Материалом для такого анализа и источником указанных данных могут послужить результаты расчета приливов Белого моря, выполненного в последнее время на основе известной модели Принстонского Университета (Princeton Ocean Model). В качестве примера приводятся полученные карты течений и ежечасных векторов горизонтальных потоков приливной энергии в форме “энергетических эллипсов”, а также картина “остаточной энергетической циркуляции”.

Энергетические характеристики приливных колебаний оказываются тесно связанными с их структурой. Анализ энергетических эллипсов показал, что с их помощью легко выделить два специфических направления (которые можно назвать “активным” и “реактивным” азимутами), в направлении которых фазовые соотношения уровня и соответствующей проекции приливного течения соответствуют чисто прогрессивной и чисто стоячей волне. При сложной интерференции первичных приливных волн это позволяет “расщепить” суммарную приливную картину на структурные компоненты, ориентированные в различных направлениях, что значительно расширяет возможности структурного анализа. Применительно к Белому морю соответствующие результаты получены для Горла и основных заливов.

**УДК 551.467.2**

*А.А. Скутин, асп., Ю.П. Доронин, проф.*

### **ПРИБЛИЖЕННАЯ ТЕОРИЯ ДРЕЙФА АЙСБЕРГОВ.**

Айсберги являются одним из наиболее опасных природных феноменов, как для судоходства, так и для успешного функционирования инженерных гидротехнических сооружений и коммуникаций,

расположенных на акватории Арктических морей, поэтому необходимо уметь прогнозировать характеристики их дрейфа.

Установлено, что под действием постоянной вынуждающей силы, действующей на айсберг, первоначально находящийся в состоянии покоя, в течение десятка часов, его дрейф можно рассматривать как стационарный. А форма айсберга, на который воздействует сила, определяет лишь значение стационарной скорости [1].

На сегодняшний день существует хорошо разработанная теория дрейфа льда, модификация которой позволяет получить основные закономерности дрейфа крупных ледяных образований, таких как айсберги [2]. Однако допущения, используемые в этой теории, позволяют рассматривать ее только как приближенную.

Используя положения вышеупомянутой теории, были сопоставлены расчетная и реальная траектории айсберга (рис.1).

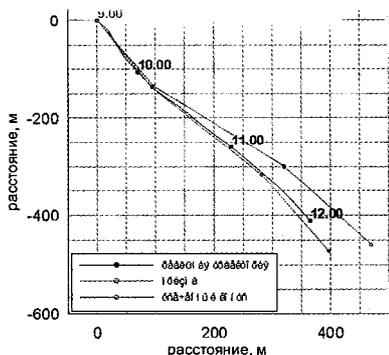


Рис.1. Траектории дрейфа айсберга

В качестве натурального объекта был выбран айсберг, зафиксированный в Баренцевом море в 2003 году экспедицией на НИС "Михаил Сомов". Геометрические размеры этого айсберга составляют 26 м в длину, 24 м в ширину. Средняя высота айсберга составила 7,1 м. Располагая этими размерами можно предположить, что его общая масса составляла примерно 24,2 тыс. тонн.

Анализ рисунка позволяет сделать вывод о том, что использованная приближенная теория дрейфа айсбергов применима для акватории Баренцева моря, поскольку реальная траектория дрейфа попадает в сектор, границами которого являются траектории дрейфа идеализированных объектов (конуса и правильной призмы).

#### Литература:

1. Доронин Ю.П., Скутин А.А. Закономерности дрейфа айсбергов различной формы / Материалы итоговой сессии Ученого Совета 27–28 января 2004г. Информационные материалы часть II секция океанологии, экологии, и физики природной среды. – СПб, изд. РГГМУ, 2004. – С. 28–30
2. Гудкович З.М., Доронин Ю.П. Дрейф морских льдов – СПб.: Гидрометеозидат, 2001 г.

## РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ПО ТОРОСИСТЫМ ОБРАЗОВАНИЯМ

В структуре базы данных по торосистым образованиям должна быть отражена информация о станциях, местах бурения и структуре тороса в них, измерениях блоков льда и характеристик снежного покрова на станциях. Требуемую совокупность данных можно отобразить в таблицах пяти типов с полями следующего содержания: таблица описания станции – ключ, экспедиция, время и место (в географических координатах) выполнения станции, число точек бурения, пути к файлам и папкам с ранее обработанной информацией; таблица описания точки бурения – ключ, номер точки бурения, положение точки бурения в условных координатах, общая толщина льда в месте бурения, превышение поверхности льда над водой, высота снега на льду, количество слоев во льду; таблица данных бурения – ключ, номер точки бурения, положение нижней границы слоя, тип слоя; таблица данных измерений блоков льда – ключ, номер блока, длина, ширина и высота блока; таблица данных измерений характеристик снежного покрова – ключ, номер точки бурения, высота и плотность снега на льду. В качестве ключа выступает порядковый номер станции в базе данных. Заметно, что номер точки бурения выступает в роли дополнительного ключа, обеспечивая уникальность записи.

Подобная структура базы данных может быть реализована на языках разработки баз данных: SQL или FoxPro, на языках программирования Delphi, Fortran или C++, в процессоре баз данных Access, а также в табличном процессоре Excel с привлечением программ на VBA. К достоинствам и недостаткам тех или иных подходов можно отнести следующее: SQL фактически является стандартом для разработки баз данных во всем мире, но океанологами в России используется мало; FoxPro прост и хорошо освоен в ААНИИ и организациях аналогичного профиля, но студентов – океанологов РГГМУ этому языку не обучают, пользователей базы данных придется готовить с нуля, что требует дополнительных затрат времени; выпускники РГГМУ часто предпочитают использовать для разработки баз данных Delphi или Fortran, но программы

обращения к базам данных на этих языках длиннее и дольше выполняются; Access входит в стандартный пакет Microsoft Office, но редко изучается пользователями персональных компьютеров, по оформлению похож на FoxPro, но без возможности управления из командной строки; Excel популярен, широко используется везде, в том числе и в океанологии, привлечение программ на VBA позволит пользователям обращаться к базе данных практически без обучения, хотя и замедлит обработку информации. Наиболее перспективным представляется разработка базы данных в SQL или Excel.

УДК 557.3

*И.А. Степанюк, проф., О.Ю. Гаврилова, магистрант*

### **ВЛИЯНИЕ ГЕОМАГНИТНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ НА ПОВЕДЕНЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ СОМИКОВ ЗОЛОТИСТЫХ (*Corydoras aeneus*)**

Проблема поиска механизмов предчувствия биологически опасных геофизических процессов, в том числе – цунами, землетрясений и др., некоторыми видами гидробионтов является очень актуальной. Исследования в этом направлении чрезвычайно важны, поскольку проблема предупреждения в настоящее время не может считаться решенной. Применительно к землетрясениям и цунами сейсмические предвестники обладают слишком малой заблаговременностью, а иные варианты физического прогнозирования практически не изучаются.

Известно, что отдельные виды сомовых, в частности японский карликовый сомик, туркестанский сомик меняют свое поведение при ожидании таких явлений как шторм, цунами, землетрясения и др. Установлен факт электрочувствительности сомиков *Ictalurus nebulosus* Les, выявлен максимум чувствительности в области 7–8 Гц (основная мода “шумановских резонансов”).

Одновременно известно, что перед землетрясениями (соответственно – и перед цунами) возникают резкие изменения характеристик естественных электромагнитных полей. В том числе – в области крайне низких частот, характерных для геомагнитных возмущений. Предположение, что обладают предчувствием не только указанные выше виды сомовых, но также и другие, в том числе сомики золотистые (*Corydoras aeneus*), представляется вполне разумным.

*Методика определения числовых характеристик поведенческой активности сомов золотистых.*

Для стаи сомов золотистых в работе использовалась методика определения числовых показателей поведенческой активности (ПА) путем регистрации через фиксированные интервалы времени изменчивости расположения рыб по выделенным секциям экспериментального бассейна. Числовые значения ПА сопоставлялись с интенсивностью геомагнитных возмущений (ГМВ). Данные о ГМВ были получены из обсерватории Соданкела (Финляндия).

*Результаты экспериментов и их анализ.* Совокупный анализ полученных в работе результатов по связям характеристик поведенческой активности сомов золотистых и интенсивности геомагнитных возмущений позволяет говорить о том, что данный вид гидробионтов чувствителен к возмущениям МПЗ и реагирует на них возрастанием ПА пропорционально амплитуде возмущений. Соответственно, можно ожидать, что дальнейшие эксперименты со сдвигом в частотную область 7–8 Гц позволят подтвердить идею об электромагнитном механизме предчувствия сомиками опасных гидрометеорологических процессов. Также следует отметить немонотонность полученных связей, т.е. существование “амплитудных окон”, вопрос о которых в настоящее время дискусионен.

УДК 557.3

*И.А. Степанюк, проф., М.Н. Петрова, магистрант*

### **ВЫЯВЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КАРПОВЫХ РЫБ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ГЕОМАГНИТНЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ**

Интенсивно развивающиеся технологии аквакультурных хозяйств требуют поиска нетривиальных подходов к проблеме поведения гидробионтов. Особенно важным является поиск путей управления поведением. Для решения этой задачи весьма перспективно использование электромагнитных полей. Поскольку карповые рыбы являются наиболее распространенным объектом аквакультуры, то именно они были использованы в лабораторных экспериментах.

Целью данной работы является определение зависимости изменчивости поведенческой активности карповых рыб от интенсивности геомагнитных возмущений.

Для малых стай карповых рыб был использован метод определения числовых показателей поведенческой активности путем регистрации через фиксированный интервал времени расположения рыб по выделенным секциям экспериментального бассейна.

Проведенные эксперименты позволили установить следующее.

При малых магнитных бурях поведенческая активность падает. Далее при возрастании магнитных возмущений поведенческая активность растет. То есть получается, что существуют не только “частотные окна” магниточувствительности, что было показано ранее но также “амплитудные окна”. Этот весьма нетривиальный вывод соответствует идеям Кисловского Л.Д. (Кисловский Л.Д., 1982) о существовании предпороговой чувствительности, затем – включения компенсаторных механизмов биосистемы с площадкой “бездействия”, а после этого – резкого повышения “раздражимости” и срыва вплоть до гибели.

Применительно к гидробионтам эта универсальная схема реакций биосистем требует дальнейшей проверки и новых экспериментов, особенно, в области сильных магнитных бурь.

*УДК 535.143: (75.8)*

*И.А. Степанюк., проф., Н.В. Федоренко, магистрант*

### **ВОЗБУЖДЕНИЕ ЭФФЕКТОВ ЯМР В ВОДЕ ПРИ ЕСТЕСТВЕННЫХ УРОВНЯХ НАПРЯЖЕННОСТИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ**

В настоящее время не существует универсального и практически-го метода гидрохимического анализа для определения загрязнителей воды. Явление ядерного магнитного резонанса может стать хорошей основой для разработки такого метода. Поэтому целью работы стало выявление эффектов ЯМР в воде при напряженности внешнего магнитного поля порядка 50000 нТл.

Классические приемы выделения эффектов ЯМР состоят в поиске отклика водной системы, которая находится в постоянном магнитном поле, на внешнее переменное магнитное поле. Однако такие эксперименты проводятся обычно в магнитном поле, во много раз превышающем естественный уровень. Здесь отклик системы выявляется на высоких частотах порядка нескольких МГц.

В данной работе методика эксперимента была изменена, и поиск резонансов в водной системе проводился не в переменном магнитном, а в переменном электрическом поле. Причем, в условиях естественного магнитного поля (индукция примерно 50 тыс. нТл). Такой подход намного эффективнее. При этом резонансы проявляются в низкочастотном диапазоне от 1 до 10 КГц. При проведении эксперимента на кондуктометрическую ячейку, помещенную в изучаемый раствор, подается переменный электрический ток и определяется отклик ячейки на различные частоты.

Надо также отметить, в работе было показано, что конструкция измерительного преобразователя – кондуктометрической ячейки – не оказывает существенного влияния на результаты эксперимента.

По результатам серии экспериментов обнаружено до полутора десятков узкополосных или более “размазанных” всплесков различной интенсивности выброса и протяженности по частоте. Всплески существенно превышают доверительных интервал. Это может быть вызвано только ЯМР-эффектами различных ядер и элементов структуры воды. От эксперимента к эксперименту количество, положение и интенсивность всплесков меняется, что может являться результатом использования в экспериментах воды различного качества.

В заключение можно сказать, что дальнейшие исследования в этом направлении, позволяющие накопить экспериментальные данные и выявить зависимость вида и положения резонансных всплесков от наличия конкретных химических элементов, могут стать основой принципиально нового метода анализа состава природных вод.

**УДК 681.51**

*Т.М. Татарникова, доц.*

## **ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СИСТЕМЫ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗОВ**

Апостериорный анализ проблемы оценки качества научно-технической, образовательной и инновационной деятельности (НТОИД) вузов показывает, что НТОИД вузов можно рассматривать как интегральную совокупность свойств, разлагающихся на все бо-

лее простые составляющие. Разложение продолжается до уровня, когда дальнейшее дробление свойств качества в данный момент, при данном уровне знаний, не предусматривается возможным. Такой подход к качеству НТОИД позволяет построить иерархическое дерево его свойств

$$\left\{ x_{i_{\alpha}, i_{\alpha-1}}^{\alpha} \right\} \quad (1)$$

где  $x_{i_{\alpha}, i_{\alpha-1}}^{\alpha}$  – общее обозначение частных, обобщенных и интегрального критерия;

$\alpha$  – порядковый номер уровня иерархической системы  $\alpha \in \overline{0, K}$ ;

$i_{\alpha}$  – порядковый номер рассматриваемого элемента в уровне  $\alpha$ ,  $i_{\alpha} \in \overline{1, \ell_{\alpha}}$ ;

$\ell_{\alpha}$  – число элементов в уровне  $\alpha$ ;

$i_{\alpha-1}$  – порядковый номер элемента в уровне  $\alpha-1$ , с которым связан рассматриваемый элемент ( $i_{\alpha-1}|_{\alpha=0} = i_1 \equiv 0$ )

Рассматривая все элементы уровня  $\alpha$ , связанные с каким-либо одним элементом уровня  $\alpha-1$  как кортеж  $P_{j_{\alpha}}^{\alpha}$ , а именно:

$$P_{j_{\alpha}}^{\alpha} = \bigcup_{i_{\alpha}} x_{i_{\alpha}, i_{\alpha-1}}^{\alpha} \quad (i_{\alpha-1} = \text{const}) \quad (2)$$

где  $P_{j_{\alpha}}^{\alpha}$  – кортеж уровня  $\alpha$ ;

$j_{\alpha}$  – порядковый номер кортежа в уровне  $\alpha$ ,

и заменив однотипные связи между элементами соседними уровнями в графе одной связью между кортежами уровня  $\alpha$  и соответствующим элементом уровня  $\alpha-1$ , получим  $\langle P_{j_{\alpha}}^{\alpha}, U_{j_{\alpha}}^{\alpha} \rangle$ .

Полученную иерархию (граф), будем рассматривать как схему свертки, а функции  $U_{j_{\alpha}}^{\alpha}$  – как функции свертки

$$x_{i_{\alpha-1}, i_{\alpha-2}}^{\alpha-1} = U_{j_{\alpha}}^{\alpha} (P_{j_{\alpha}}^{\alpha}) \quad (3)$$

Подобная точка зрения приводит к тому, что единый интегрированный процесс научно-технической, образовательной и иннова-

ционной деятельности вуза представляется в виде композиции конечного числа направлений деятельности. Кроме того, из всего общего числа направлений выбирается ограниченное подмножество, которое достаточно полно характеризует деятельность. То есть предполагается, что все остальные виды деятельности скоррелированы с видами, представленными в иерархической системе критериев качества НТОИД вузов.

УДК 59.12

*В.А. Царёв, проф., Лю Гуйлинь*

### ОСОБЕННОСТЬ ВЕТРОВОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ В БУХТЕ ЦЗЯОЧЖОУАНЕ ЦИНДАО В КИТАЕ

Бухта Цзяочжоуан Циндао соединяется проливом с Жёлтым морем. В бухте располагается большой морской порт, являющийся шестым по объему грузоперевозок в Китае. На побережье залива располагаются промышленные города. Морской транспорт и промышленные отходы приводят к загрязнению бухты. Под влиянием ветровой циркуляции происходит водообмен бухты с Желтым морем, что способствует ее очищению. Ветровая циркуляция также играет роль в процессах, обеспечивающих поступление на акваторию порта донных осадков. Поэтому исследование ветровой циркуляции в бухте Цзяочжоуан имеет очень важное значение.

С помощью моделирования проведено исследование особенностей ветровой циркуляции в бухте Цзяочжоуан. Расчеты проводились на основе трехмерной нестационарной модели

$$\frac{\partial u}{\partial t} - lv = -g \frac{\partial \xi}{\partial x} - \frac{g}{\rho_0} \int_0^z \frac{\partial \rho}{\partial x} dz + \frac{\partial}{\partial z} k_z \frac{\partial u}{\partial z} \quad (1)$$

(уравнения движения по x)

$$\frac{\partial v}{\partial t} + lu = -g \frac{\partial \xi}{\partial y} - \frac{g}{\rho_0} \int_0^z \frac{\partial \rho}{\partial y} dz + \frac{\partial}{\partial z} k_z \frac{\partial v}{\partial z} \quad (2)$$

(уравнения движения по y)

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0 \quad (3)$$

(уравнение неразрывности)

$$k\left[\left(\frac{\partial u}{\partial z}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial z}\right)^2\right] - \frac{g}{\rho_0} \frac{\partial \rho}{\partial z} = \frac{b^{3/2}}{L} \quad (4)$$

(управление баланса энергии турбулентности)

$$k = L\sqrt{b} \quad (5)$$

$$L = L_0 \left(1 - \frac{z}{H}\right) \frac{z}{H} \quad (6)$$

где  $L_0$  – максимальный масштаб турбулентности;  $b$  — энергия турбулентности;  $H$  — глубина бухты,  $l$  — горизонтальная составляющая скорости течения;  $l$  — параметр Кориолиса;  $\xi$  — возмущение свободной поверхности морской воды;  $\rho_0$  — морская средняя плотность;  $k_z$  — турбулентный вязкий коэффициент;  $z$  — координата от поверхности к дну;  $x, y$  — горизонтальная координата.

При расчетах в качестве начальных условий принималось условие отсутствия возмущения уровня моря и скоростей течений. На жидкой границе принималось условие свободного распространения (без отражения) волновых возмущений уровня. Область бухты была покрыта сеткой размером  $37 \times 26$  узлов с шагом 900 м. Шаг по вертикали задавался равным  $1/10$  глубины в точке области. Площадь расчетной области составляла  $700 \text{ км}^2$ . Максимальная глубина достигает 56 м. Моделировалась ветровая циркуляция в бухте, обусловленная действием нагонного (SSE) и сгонного (NNW) ветров скоростью  $13 \text{ м с}^{-1}$ .

По расчетам при нагонном ветре установившееся распределение уровня моря характеризуется наклоном морской поверхности в направлении, противоположном направлению ветра. Формирование уровня сопровождается инерционными длинноволновыми колебаниями, которые в основном затухают через несколько суток. В глубоководной части бухты направление течений у поверхности в основном соответствуют направлению ветра, а у дна меняется на противоположное. У берега направление течений во всем слое определяется направлением ветра и береговой черты. По расчетам наиболее сильные ветровые течения отмечаются в зоне пролива, связывающего бухту с морем.

## ВЛИЯНИЕ ИСПАРЕНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ВОДНЫХ МАСС В ЛЕВАНТИЙСКОМ МОРЕ

Формирование водных масс в Средиземном море в целом несколько отличается по своей природе от сезона к сезону, но и может быть устойчивым в течение целого года благодаря господству северо-западных ветров. Левантийский бассейн, охватывающий область равную приблизительно 320 тыс. км<sup>2</sup>. Областью изучения, является Восточное Средиземноморье, которая лежит между 24° и 36° восточной долготы и 30° и 40° северной широты.

Целью настоящей работы является изучение и анализ преципитационного обмена и неустойчивости поверхностных вод на примере Левантийского моря.

Циркуляция промежуточной воды, конвекция, соленость, испарение и относительная погрешность скорости ветра в Восточном Средиземноморье были изучены в холодный, 1964 год и теплый, 1991 г. Океанографические данные взяты из Всемирного Океанологического Атласа. С 50 гидрографических станций были получены данные о температуре воды и солености за последние 53 года (1949–2002). Изменения температуры поверхности моря указывают на различие моделей циркуляции воды с присущими им особенностями (вихри, апвеллинги и дивергенции). Испарение было рассчитано при помощи балк-формулы:

$$E = \frac{0.622}{P_a * \rho} * C * U * (e_o - e_a),$$

где: E = скорость испарения; P = атмосферное давление; ρ = плотность воздуха; U = скорость ветра; C = число Дальтона; e<sub>a</sub> = давление водного пара в воздухе e<sub>a</sub> (та) гПа выше поверхности чистой воды при разных температурах; e<sub>o</sub> = насыщенное давление водного пара e<sub>o</sub> (T<sub>w</sub>) гПа выше поверхности чистой воды при разных температурах.

Полученные результаты скорости испарения были введены при помощи программного обеспечения MS Excel. Программное обеспечение Excel использовалось для подготовки данных, с целью узнать внутреннее ежегодное изменение погрешности цифры солености воды на поверхности Левантийского Моря, с учетом солености

конвекции и распределения глубины конвекции. Полученные результаты были введены при помощи программного обеспечения Golden Surfer 7.3.

Максимальная скорость испарения в течение холодного года (1964) наблюдалась в августе–сентябре возле острова Крит ( $7.5 \cdot 10^{-6}$  м<sup>4</sup>/с.кг). В течение теплого года (1991) максимальная скорость испарения наблюдалась в августе–сентябре около Сирии (в августе  $1.0 \cdot 10^{-5}$  м<sup>4</sup>/с.кг).

В течение холодного года (1964) погрешность солености колебалась от 0 ‰ до 0.25 ‰ западнее Кипра и возле Сирии. Максимальный диапазон был обнаружен около Сирии и Турции. Максимальные глубины конвекции были обнаружены западнее Кипра (около 320 м).

Во время как теплый год (1991) показал, что, погрешность солености располагалась между 0.05 ‰ и 0.3 ‰ возле побережья Египта и возле Турции. Максимальные глубины конвекции были обнаружены западнее Кипра и возле Турции (около 240 м).

УДК 504.4.064.3

*Е.А. Чернецова, доц.*

## МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ СЕТИ МОНИТОРИНГА

Задача оптимизации сети мониторинга для наблюдения существующего физического явления может быть определена следующим образом: на исследуемой области  $S$  требуется построить набор точек  $x_i \in S$ ,  $i=1, \dots, N$ , таких что, используя измерения интересующей величины  $Z(x)$  в этих точках  $\{Z(x_i)\}$ , можно оценить значение величины  $Z(x)$  на всей области  $S$  ( $Z^*(x)$ ),  $\forall x \in S$ , причем с минимальной ошибкой ( $Er(x)$ ). Под минимизируемой ошибкой обычно понимается вариация расхождения точного значения в точке и полученной для этой точки оценки ( $Er(x) = E\{(Z^*(x))^2\}$ ). В случае байесовской оптимизации сначала подбирается вероятностная модель процесса, для которого строится сеть мониторинга. Обычно используется плотность функции распределения. Затем выбирается функция оптимизации. Чаще всего это ошибка последующей интерполяции, но могут быть включены и учет стоимости, рельеф и другая дополнительная информация, влияющая на оптимальность реше-

ния. На практике функция выбирается, так чтобы свести задачу оптимизации к линейной задаче.

Для оптимизации сети мониторинга может быть использован инструментарий геостатистики, в частности, кригинг – многоступенчатый подбор математической функции при заданном числе точек для распространения зависимости на все точки. Выражения для кригинговых весов получаются при минимизации выражения для вариации ошибки  $Var\{Z^*(x) - Z(x)\} = \min$  при условии, что сумма всех весов равна 1. Их вычисление осуществляется посредством решения линейной системы из  $N+1$  уравнений с  $N+1$  неизвестным:

$$\sum_{j=1}^N w_j \gamma(x_i - x_j) + \mu = \gamma(x_i - x) \quad (1)$$

где  $x_i$  и  $x_j$  – точки, где значение оцениваемой функции известно,  $x$  – точка, в которой производится оценка,  $\mu$  – множитель Лагранжа,  $\gamma$  – функция пространственной корреляции процесса  $Z(x)$ .

Экономический критерий оптимизации сети мониторинга состоит в выборе количества дополнительных точек измерений по соотношению стоимости измерения и стоимости ошибки, если это измерение не было сделано. В процессе оптимизации расположения точек дополнительных измерений строятся вероятностные карты, т. е. для определенных значений измеряемого в процессе мониторинга параметра определяются вероятности превышения модуля его среднего значения. Для дополнительных измерений выбираются те точки, в которых вероятность превышает порог.

Решение задачи оптимизации сети мониторинга в условиях неопределенности, например, для измерений потенциального выброса вредных веществ, может производиться на основе моделирования выбросов с использованием метода Монте Карло и построения целевой функции для оптимизации, исходя из соображений максимального разрешения системы. Кроме того, можно также добавлять критерий, определяющийся площадью загрязнённой области к моменту установления наличия выброса. Как правило, целевая функция в этом случае сложная и многопараметрическая, для ее вычисления применяются генетические алгоритмы. При работе генетических алгоритмов оптимизируемая информация должна быть

закодирована. Можно закодировать положение точек мониторинга следующим образом:

1) На область, где предполагается разместить систему мониторинга, натянуть очень подробную регулярную прямоугольную сетку.

2) Количество ячеек в регулярной прямоугольной сетке – длина кодового вектора.

3) Все ячейки регулярной прямоугольной сетки пронумеровать.

4)  $i$ -той ячейке кодового вектора присвоить 1, если в  $i$ -той ячейке сетки помещена точка мониторинга и 0 в противном случае.

Построенное таким образом кодирование позволит легко вычислять целевую функцию, и дает полное представление о пространственном расположении точек сети мониторинга.

**УДК 502.62**

*М.Б. Шилин, доц.*

### **ЧИТАЯ СТАРЫЕ КАРТЫ**

На голландских и шведских географических картах начиная с 17 века Белое море обозначается как “Марис Альба”, или “Белла Море”. Последнее название имеет ярко выраженное звукоподражательное происхождение. Кандалакшский залив на этих картах именуется “Гандвик”, или “Гандвиг”. В более позднее время (18– 19 вв.) это название на европейских картах распространилось на все Белое море, и его изначальный смысл был утерян. В настоящее время имя “Гандвик” носят несколько судов и детский спортивно-оздоровительный лагерь, расположенный в губе Палкина Кандалакшского залива в районе многолетних работ экспедиции РГГМУ, разрабатывающей принципы комплексного управления береговой зоной северных морей (см. Брошюру “Выход из лабиринта: развитие методов комплексного управления прибрежной зоной в Кандалакшском районе Мурманской области”, СПб, 2004). Значение слова “Гандвик” считается неизвестным. Нам представляется, что “Гандвик” является дословным переводом на шведский финно-угорского названия залива – “Кандалакша”. “Лакша”, или “лахта” на финно-угорских языках означает “залив”. От “лакша” в 18–19 вв. образовалось поморское слово “луша” для обозначения мелководной морской бухты. При составлении карт 17 века шведы и голландцы пере-

вели слово “лакша” как “вик”, или “виг”, что на скандинавских языках как раз и означает “залив”, “фьорд” (отсюда “викинги” – “народ фьордов”). “Ганд”, или “ханд” на европейских картах представляется нам трансформированным корнем “канда” – от названия речки, впадающей в вершину Кандалакшского залива. По-видимому, сначала название залива писалось как “Канда-вик”, и лишь спустя какое-то время трансформировалось в “Гандвик”. Таким образом, “Гандвик” является ни чем иным, как “Кандалакшей”. В свою очередь, название речки “Канда” происходит, скорее всего, от древнеугорского “канта” – “красавица”. Возможный дословный перевод географического названия на русский – “Красавец-залив”.

УДК 551.46.06

*А.Д. Шишкин, доц.*

### **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ НАЗЕМНЫХ РАДИОЛОКАТОРОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ ВЕТРА НАД МОРСКОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ**

Радиолокационные сигналы, отраженные от морской поверхности, несут информацию не только об отражающей способности морской поверхности (МП), но и о направлении и скорости ветра. Для выявления ветровой информации могут использоваться как радиолокаторы (РЛС), установленные на искусственных спутниках, так и на берегу. В настоящее время в мире разработано несколько автоматических и полуавтоматических методов для выявления такой информации [1,2].

Рассмотрим более подробно модель извлечения ветровой информации из радиолокационных изображений. Основным источником для оценки скорости ветра над МП является измеренное значение эффективной площади рассеяния (ЭПР). Использование ЭПР имеет два аспекта. Во-первых, необходимо оценить отношение между скоростью ветра над морской поверхностью, ее удельной ЭПР (УЭПР) и функцией геофизической модели (ФГМ). Во-вторых, РЛС измеряет только отраженную энергию, из которой определяется УЭПР. Обособленная оценка УЭПР может соответствовать уровню скоростей ветра, завися от угла между направлением обзора РЛС и направлением ветра. Поэтому, чтобы оценить изменение

скорости ветра, сначала нужно определить его направление. Наиболее часто используется ФГМ, которая базируется на измерении УЭПР при VV-поляризации ( $\sigma_v^0$ ).  $\sigma_v^0$  как функция параметров РЛС и скорости ветра задается уравнением [3]

$$\sigma_v^0 = a(\theta)U^{\gamma(\theta)}[1 + b(\theta)\cos\varphi + c(\theta)\cos 2\varphi], \quad (1)$$

где  $\theta$  – локальный угол визирования,

$U$  – скорость ветра (обычно принимается, что она измеряется на расстоянии 10 м над поверхностью моря и атмосфера является стабильной),

$\gamma(\theta)$  – зависимость энергии от скорости ветра,

$\varphi$  – угол между направлением обзора РЛС и направлением ветра.

Когда направление обзора РЛС совпадает с направлением ветра ( $\varphi = 0$ ) УЭПР максимальна. Поскольку  $\gamma(\theta) > 1$ , уравнение (1) показывает, что УЭПР увеличивается со скоростью ветра. УЭПР также увеличивается с уменьшением локального угла.

ФГМ для HH-поляризации  $\sigma_H^0$  соотносится с  $\sigma_v^0$  посредством уравнения

$$\sigma_H^0 = \left( \frac{1 + \alpha \tan^2 \theta}{1 + 2 \tan^2 \theta} \right) \sigma_v^0 \quad (2)$$

Как следует из (2), отношение  $I = \sigma_H^0 / \sigma_v^0$  является функцией локального угла и параметра  $\alpha$ . Отношение  $I$  для  $\alpha = 0$  соответствует предсказанному в теории рассеяния Брэгга, а для  $\alpha = 1$  уравнение (2) дает значение  $\sigma_H^0$ , предсказанное Кирхгоффом (рассеяние в физической оптике). В [3] предлагается брать  $\alpha = 0.6$  для воздушных измерений и  $\alpha = 1$  для измерений с помощью буев. Уровень УЭПР может также зависеть от относительного направления обзора  $\varphi$ , но до сих пор эта зависимость не выявлена.

*Е.В. Шуранов, асп., Д.А. Будранов, асс,  
А.Д. Викторов, проф., Э.Л. Кустова, инж.*

## ПРИМЕНЕНИЕ ГИС ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ШУМОВОЙ КАРТЫ

Все индустриально развитые страны сталкиваются с проблемами воздействия шума на здоровье населения и экосистемы в целом. С урбанизацией общества и развитием новых технологий возрастает число источников шума и вибраций.

Городской транспорт является одним из основных источников акустического и вибрационного загрязнения городской среды. Актуальность проблемы обусловлена ежегодным ростом количества автомобилей.

В таких условиях большое значение приобретает проведение экологической экспертизы мест проживания и работы людей. Проведение измерений требует большого количества времени и денежных затрат, поэтому моделирование шумовой нагрузки значительно облегчает задачу экологического мониторинга. Результаты моделирования должны быть привязаны к конкретной местности, что потребовало применения ГИС технологий.

В докладе рассматриваются основные средства ГИС технологий, применяемые в данной области, а также анализируются основные модели распространения шумовой нагрузки.

Рассмотрены основные проблемы, связанные построением цифровых карт:

- векторные форматы карт.
- оцифровка карт, преобразование в векторный формат,
- проблемы совместимости карт.
- выделение основных объектов (источники, препятствия, рельеф)
- методы разбиения карт на элементы, триангуляция.

Далее в докладе рассматриваются анализ моделей распространения шума:

- приводятся основные формулы для расчёта шумовой нагрузки
- рассмотрены линейные приближения, используемые в численных схемах
- рассматриваются все основные факторы, влияющие на распространение и ослабление звука.
- рассмотрены методы вычисления коэффициентов ослабления.
- приведены примеры карт полученных на основе данных расчётов.

# ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНО- ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 338.46:378

*В.Н. Абанников, доц.*

## ТИПИЗАЦИЯ УСЛУГ ОКАЗЫВАЕМЫХ ВЫСШЕЙ ШКОЛОЙ ЭКОНОМИКЕ И НАСЕЛЕНИЮ, И ОЦЕНКА СПРОСА НА НИХ.

В рыночных условиях и в сфере высшей школы потребители являются существенным элементом рынка образовательных услуг, и именно удовлетворение запросов потребителей будет способствовать выживанию вузов в этих конкурентных условиях.

В работе дается классификация типов услуг и продукции высшей школы, которые взаимосвязаны с основными функциями образования, целями и задачами высшей школы.

По результатам анализа можно выделить следующие группы услуг и продукции:

- 1) услуги образовательного свойства;
- 2) научно-техническая продукция;
- 3) интегрированный продукт на базе научно-технической продукции и образовательных услуг;
- 4) учебно-методическая, общеобразовательная, просветительская продукция.

К каждой группе (всего 4 группы) соответствует своя группа потребителей, например: первая группа – абитуриенты, студенты, семьи, работодатели (промпредприятия, организации, другие учебные заведения, органы государственного управления);

В целом, по категории потребителей выделяем внешних и внутренних потребителей (последние в свою очередь могут быть прямыми и косвенными). В работе дается анализ типизации по этим признакам, и по характеру потребностей той или иной группы по отношению к продукции вуза.

Определив круг услуг и сегмент потребителей, необходимо провести оценку спроса на эти услуги, и продукцию со стороны потребителей. В работе определяется спрос на два вида основной продукции вуза: образовательные программы различного уровня и на научно-техническую продукцию.

Для анализа спроса на образовательные услуги проведен анализ демографической ситуации в РФ и статистические показатели сферы образования.

Подводя итоги оценки спроса можно сделать следующие выводы:

- из предлагаемых обучающихся программ наибольшим спросом пользуются программы послевузовского образования;
- значительный рост произойдет в сфере повышения квалификации и переподготовки специалистов;
- из предлагаемых программ повышения квалификации удельный вес будет занимать повышение квалификации государственных служащих;
- в связи ухудшением состояния отраслевой науки и сохранением научных кадров в вузах стоит ожидать роста спроса на научно-техническую продукцию вузов.

**УДК 33: 001.895**

*Е.Д. Антонов асс.*

## **РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИЯМИ**

Разработка эффективной инновационной политики для России является одной из важнейших проблем, составной частью которой можно считать задачу формирования организационно-экономического механизма управления инновациями.

Анализ существующих организационно-экономических методов управлений инновациями показал, что они не могут обеспечить эффективную взаимосвязь отдельных областей и этапов инновационного процесса и не учитывают комплексный характер их воздействий. Отсутствие проработанных методик, основанных на параллельно-последовательном осуществлении фаз инновационного процесса, приводит к тому, что многие фирмы отказываются от реализации новшеств. Однако такое пассивное отношение к инновациям

ставит под угрозу сам факт существования фирмы в конкурентной среде.

В связи с этим автор выделяет и изучает четыре области внешней среды: предпочтения потребителей, новые научно-технические достижения, рынок ресурсов, поведение конкурентов. Изменения, возникающие в перечисленных областях, по существу, являются источниками инноваций.

Во-первых, большое значение на деятельность фирмы оказывают предпочтения потребителей. Причем, чем быстрее фирма сможет выявить появление новых видов спроса и обеспечить их удовлетворение посредством собственных продуктовых инноваций, тем более устойчивое положение она займет в конкурентной среде. Таким образом, успех будет возможен только в том случае, если предприятием осуществляется непрерывное изучение предпочтений потребителей.

Во-вторых, в современных условиях фирма, не учитывающая и не использующая последние научно-технические достижения по своему профилю, не может занимать устойчивое положение на рынке. Умение грамотно и оперативно внедрять интеллектуальную продукцию, созданную внутри фирмы или приобретенную у научно-исследовательских центров, стало необходимой составляющей эффективной деятельности в условиях рыночных отношений.

Третий фактор, который может также быть источником инноваций, – изменение на рынке ресурсов. Своевременное реагирование на возникновение новых тенденций в экономической ситуации, складывающейся на рынке ресурсов, посредством продуктовых, технологических, организационных инноваций ведет к открытию новых, ранее не используемых ресурсных областей, либо к их принципиально новому способу вовлечения в деятельность фирмы.

Четвертый фактор – изменение рыночных стратегий конкурентов, который также должен изучаться и прогнозироваться, так как в результате более эффективной рекламной компании, точного позиционирования товара на рынке, установления системы гибких скидок происходит увеличение рыночных долей одних фирм и соответственно снижение других. Поэтому одной из функций формируемого механизма является обеспечение поиска источников инноваций и быстрое реагирование на происходящие изменения.

Необходимо создать единую систему обеспечения взаимосвязанной деятельности функциональных подразделений инновационного проекта в рамках установленной организационной структуры управления, эффективное планирование инновационной программы и оптимальное распределение ресурсов в соответствии с выбранным критерием оптимальности.

УДК 82.085

*Т.Т. Баева, доц.*

## **РИТОРИКА КАК УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА**

По мнению многих исследователей, современная риторика “опирается на достижения целого ряда научных дисциплин: психолингвистики, теории коммуникации, теории информации, прагматики, социолингвистики, теории и практики этикета и др.” [Кожина, 2000, с.10–11].

С античных времен риторика всегда соотносилась с логикой и определялась со времен Аристотеля как “способность находить возможные способы убеждения относительно каждого данного предмета [Аристотель, 1978, с.19].

В настоящее время риторика осмысливается как наука речевого воздействия в тех или иных ситуациях профессионального делового общения. В.И. Аннушкин отмечает, что основные профессии в обществе всегда были “речевыми” и именно по ним строились виды частных профессиональных риторик: деловая, политическая, военная, дипломатическая, юридическая, церковная, педагогическая, медицинская, торговая и т.д.” [Аннушкин, 2004, с.17].

Предметом риторики является рождение замысла речи и его воплощение – изобретение (*invenito*). Замысел воплощается в устной или письменной речи, печатной речи (научная продукция), в речи средств массовой информации.

Однако программной дисциплиной в процессе вузовского образования является не риторика, а культура речи, целью которой является привить литературные нормы языка. Официальные учебные программы и ориентированы лишь на изучение речевых норм, правильности, богатства речи, ее целесообразности, уместности и т.д. Однако эти качества говорят только о формальной стороне, хотя

главное заключается совсем в другом в развитии языковой личности в целом, когда одним из главных факторов становится культура, потому что язык "никогда не был средством механических умственных операций, анализ любой проблемы средствами языка превращается в перспективное видение приложения языка к его практическому применению". [Аннушкин, 2004, с.27].

Риторическо-культурный идеал эпохи, его воплощение предполагают такое владение словом, когда средствами языка меняются формы жизни. Воздействующая речь преобразует жизнь: "Я говорю так для того, чтобы ты сделал!" Но, чтобы человек понял, что надо сделать, он должен слушать и анализировать слово. Мысль – слово – дело, мыслеречедеятельность должны быть явлены в жизни как нечто цельное, единое, общее, в системе продолжающее друг друга. Речь говорящего, обращенная к другому человеку, предполагает этическую и нравственную ответственность за сказанное. Чувство слова (стиль речи), ответственность за сказанное (моральная, нравственная позиция), соответствие слова делу – вот что действительно меняет жизнь. "Сладостный обман перестройки" был рожден словом, не подкрепленным делом. Каково слово, такова и жизнь. Речевая безнравственность порождает не только безответственное отношение к жизни, но в существе, убивает жизнь. Стиль речи создает стиль жизни. Без культуры не поднять экономики. Культура же, как прекрасная память прошлого, не хранится без запретов, без норм, грамматических, шире – речевых, этических, моральных, без сохранения в себе именно того, что делает человека человеком.

**УДК 551.509:33**

*Л.С. Власова, асп., Л.Н. Карлин, проф.*

### **СРОЧНЫЙ КОНТРАКТ НА ПОГОДУ ПРИМЕНИТЕЛЬНО ДЛЯ РОССИЙСКОГО РЫНКА**

Изменения погоды влияют на цену некоторых активов не напрямую, а через спрос на этот товар. Сильнее всего этому эффекту подвержен энергетический сектор. Люди начинают обогревать свои дома потому, что становится холодно, а не потому, что электричество дешевое. Так, для производителей и дистрибьюторов газа, нефти и угля наиболее серьезным фактором риска является продолжительность и суровость зимы, так как их объемы продаж опре-

деляются количеством потребляемого топлива в течение отопительного сезона. Например, увеличение средней температуры зимой на 1 градус Цельсия сокращает продолжительность отопительного периода на северо-западе России на 5–10 дней. Стоимость же одного отопительного дня составляет несколько миллионов рублей (по Ленинградской области это около 2 млн руб., в Азиатской России значительно больше). Поэтому возникает необходимость в хеджировании объемных рисков от погодно-климатических условий с помощью производных инструментов на погоду.

Наиболее широкое распространение в Европе и США получили срочные контракты на погоду, выраженные через “индекс обогрева” HDD (Heating Degree Days) и “индекс охлаждения” CDD (Cooling Degree Days).

Индексы HDD и CDD рассчитываются в предположении, что температура  $65^{\circ}$  по Фаренгейту ( $18.33^{\circ}$  по Цельсию) является границей между необходимостью обогрева и охлаждения. Потребность в энергии на эти цели приблизительно пропорциональна отклонению температуры от  $65^{\circ}$  F.

Если температура измеряется в градусах Цельсия, то в качестве границы обычно принимается  $18^{\circ}$  C.

Индексы HDD и CDD за период определяются как сумма этих однодневных величин. Выплаты по таким производным ценным бумагам базируются на накопленном за определенный промежуток времени (обычно от одного месяца до года) числе HDD или CDD.

Такие контракты могут использовать все компании, чьи доходы и (или) объемы продаж зависят от погодно-климатических условий. Помимо энергетики, это в первую очередь сельское хозяйство, туристический бизнес, пищевая промышленность, производство и продажа прохладительных напитков.

Принимая во внимание непростые климатические условия России, можно с уверенностью утверждать, что практически все отрасли нашей экономики являются «метеочувствительными» и, следовательно, заинтересованными в развитии внутреннего рынка погодных производных. Однако для внедрения (введения) подобных контрактов на срочный рынок России существует необходимость разработки торгового контракта в соответствии с некоторыми особенностями климата России. Так, например, диапазон годовых колебаний температуры воздуха в России гораздо больше по сравнению с другими странами. Кроме того,

отопительный сезон в России начинается, когда среднесуточная температура воздуха устойчиво держится ниже 8 градусов Цельсия.

Сформируем контракт на погоду (табл. 1) и рассчитаем возможную выплату по нему применительно для срочного рынка России. Для расчетов были взяты данные среднесуточной температуры воздуха в Санкт-Петербурге, а также операционная прибыль компании ОАО «Ленэнерго» за 2000–2003 года.

Были произведены следующие расчеты:

1) Определен  $HDD_i$  в предположении, что температура 8 градусов по Цельсию является границей между необходимостью обогрева и охлаждения. В данном случае определяется «индекс обогрева», значит, мы рассматриваем только те дни, когда средняя температура ниже 8 градусов Цельсия и, люди включают обогреватели.

2) Далее полученные значения  $HDD_i$  суммируются по всем дням указанного в контракте периода.

Для определения стоимостной оценки минимального изменения цены была взята операционная прибыль ОАО «Ленэнерго» за 2000–2003г. и HDD за тот же период.

Таблица 1

Исходные данные для расчета выплаты по колл опциону для индекса HDD по пункту Санкт-Петербург

Тип контракта	Опцион call на индекс HDD
Период	1.11.2004 – 30.11.2004
Страйк	247
Количество млн рублей на пункт (стоимостная оценка минимального изменения цены)	2,12
Максимальная выплата (млн рублей)	434

3) В день, следующий за оговоренным в контракте периодом (в нашем случае 1 декабря 2004 г.), покупатель опциона получит от продавца выплату, равную произведению стоимостной оценки пункта на разницу между индексом HDD и страйковой ценой, если она положительна. Но выплата в любом случае будет ограничена величиной, указанной в контракте. Другими словами, данный опцион не сможет быть «в деньгах» более чем на 200 HDD.

Выплата =  $\min(2.12 * \max(233.72 - 247)) = -28.15$  млн рублей

Выплата по контракту оказалась отрицательной, а это значит, что ноябрь 2004 года в пункте Санкт-Петербург был не холодным и соответственно в выигрыше окажется продавец опциона call, а покупатель опциона понесет потери на соответствующую сумму.

Ясно, что опцион call целесообразно приобретать тем, для кого суровая зима в Санкт-Петербурге сопряжена с дополнительными затратами или недополучением прибыли, а опцион put – тем, для кого неблагоприятной с точки зрения бизнеса является мягкая зима.

УДК 332.1

*Д.А. Галкина, асп.*

## **АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА**

Устойчивое развитие общества зависит от трех компонент: прироста дохода на душу население, прироста капитала и прироста вкладов на восстановление природного капитала. Так, например, общество со слабоустойчивой экономикой включает в себя только две первых компоненты. Именно поэтому с учетом современных экономических условий Россия, как развивающаяся страна, относится ко второму типу развития.

Безусловно, что для перехода к устойчивому развитию необходимо, чтобы часть прироста капитала, а также часть дохода на душу населения вкладывались в природный капитал. Существует несколько основных механизмов, осуществляющий этот переход: налоги, штрафы, запреты. Смысл этих механизмов заключается в интернализации внешних эффектов, т.е. внедрение внешних эффектов в производственные издержки, которые затем распределяются между производителем и потребителем (за счет изменения цены на продукт), которые в свою очередь объединены западными специалистами в соответствующую модель

При этом эта модель предусматривает внутреннее стабильное состояние экономики, т.е. она может выдержать резкий скачок цен, который затем нормализуется, и дать ожидаемый результат. По мнению автора, если применять подобную в условиях российской экономики, то эта модель, скорее всего, приведет к обратному эффекту. Так к отрицательному результату, прежде всего, можно отнести увеличение производственных издержек, которые стимулируют рост цен на продукт, что может привести к возникновению инфляции, причем естественно предположить, что никакого перераспределения между потребителем и производителем не будет. Конечным итогом обратного эффекта будет ухудшение инвестиционного климата в России, как для западных инвесторов, так и для отечественных.

Кроме того, возможный обратный эффект на данном этапе рыночных отношений в настоящее время перевешивает необходимость перехода к устойчивому развитию. Однако устойчивое развитие экономики необходимо и в первую очередь по причине ухудшения качества окружающей среды.

Выходом из данной ситуации может стать создание условий в экономике, определяющих ее готовность к внедрению концепции устойчивого развития и поэтапное ее внедрение.

Территория России огромна, поэтому имеет смысл рассматривать отдельно каждый регион, т. к. территория региона приблизительно однородна по природно-ресурсному потенциалу, климату и социально-экономической ситуации.

Отметим, что в каждом регионе существуют свои отрасли, которые наибольшим образом загрязняют окружающую среду. Для улучшения этой ситуации необходимо улучшение инвестиционного потенциала данной отрасли и возможностей технического прогресса в отношении природоохранных технологий, которые помогут спрогнозировать последствия изменений эколого-экономических систем при переходе к устойчивому развитию.

Таким образом, анализ и прогнозирование могут помочь решить проблемы, связанные с переходом к устойчивому развитию, а также будут способствовать формированию наиболее эффективных механизмов реализации.

**УДК 316**

*А.Ю. Гусева, доц.*

### **О ПРЕПОДАВАНИИ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН В ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ ВУЗЕ**

Вхождение российского образования в Болонский процесс открывает перед всеми его участниками множество привлекательных и интересных возможностей, но при всей привлекательности Болонской системы не критический подход к ней влечет последствия, могущие оказаться губительными как для российского высшего школы, так и для отечественной культуры в целом.

По мнению проф., акад. А.П. Валицкой (РГПУ им. А.И. Герцена, Российская Академия образования), сегодня в российской высшей школе реально действуют три образовательные модели: 1) традици-

онная “советская” модель на периферии; 2) принятая без изменений Болонская модель во многих “центральных” ВУЗах – они понимают образование как услугу, подобную прочим услугам и товарам; 3) ВУЗы, критически оценившие высказанные в Болонских документах предложения и сохраняющие “изоморфность” систематического образования национальной культуре (Валицкая А.П. Доклад на метаэкономическом семинаре Факультета философии человека РГПУ им. А.И. Герцена 26.11.2004).

*Образование* в российской традиции, тем более – высшее *образование*, предполагает выстраивание личностного и индивидуального образа, т.е. выработку мировоззрения. Естественнонаучное образование для того, чтобы быть именно образованием, а не получением некоторого количества профессионально полезной информации, нуждается в “организующей структуре”, роль которой выполняют гуманитарные дисциплины мировоззренческой направленности. Иначе образование становится своего рода “профессиональной дрессировкой”, т.е. освоением только технологии и ремесла.

Третья модель предлагает включаться в Болонский процесс не на уровне разнообразия услуг, а на уровне конкуренции образовательных систем, что позволит сохранить уникальные образовательные особенности, выработанные за годы существования отечественной высшей школы. В их число обязательно входит высокий теоретический уровень естественнонаучной подготовки.

Задача сохранения лучших достижений отечественной образовательной системы ложится как на преподавателей-предметников, так и на тех, кто преподает в естественнонаучных учебных заведениях мировоззренческие и гуманитарные дисциплины, сохраняющие образование как образование.

**УДК 339.564**

*А.Ю. Дмитриев, асп., М.М. Глазов М.М., проф.*

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСПОРТНЫХ ОПЕРАЦИЙ**

Возможность самостоятельного выхода российских предприятий на международный рынок, послужил началом формирования анализа внешнеэкономической деятельности.

Эффективность ВЭД определяется прежде всего на основе анализа прибыльности внешнеторговых операций путем сопоставления

доходов и затрат, плановых заданий и выполнения. Также эффективность ВЭД может быть определена путем анализа рыночной доли, повышения степени известности и торговой марки товара и фирмы, увеличения числа ее покупателей и контрагентов и т.д.

При осуществлении экспортных операций на предприятии появляется большое количество первичной учетной документации, которую необходимо сгруппировать по видам экспортной продукции, по базисным условиям поставки, по покупателям, по способам транспортировки и другим признакам.

Немаловажное значение имеет рациональная организация документооборота ученой документации по экспортным операциям. При необходимости учитывать такие факторы, как оперативность поступления документации; вид документа (разовый, накопительный; прохождение по инстанциям; дублирование показателей в разных документах). Это позволит повысить эффективность управления экспортными операциями.

К наиболее ответственным элементам подготовки внешнеторговой сделки относятся анализ текущих цен мирового рынка и определение уровня контрактных цен. Данная работа включает в себя сбор информации о текущих ценах мирового рынка, ее систематизацию и анализ, определение тенденций изменений рыночных цен и приведение их к условиям требующей конкретной сделки.

Ценовой анализ и расчет по экспорту и импорту в практике специализированных внешнеторговых организаций оформляется путем заполнения сравнительного листа, в котором сравниваются технические данные товара фирмы — экспорта и товара конкурентов, средние мировые цены и возможные сделки, устанавливается минимальная экспортная цена.

Большой информационный материал для управления ВЭД может быть получен при анализе экспортных операций производственных контрактов и торговых соглашении по себестоимости, но физическим объемам экспортной продукции, по условиям поставок.

Использование в производстве экспортной продукции импортного сырья, материалов комплектующих изделий требует проведения сравнительных расчетов стоимости сырья при наличии альтернативных поставщиков с учетом транспортно-заготовительных расходов, налогов, пошлин и др.; а также анализе зависимости экспортного производства от иностранных поставщиков.

Важное значение для эффективной ВЭД имеет обеспечение информацией экспортных операций. Достоверная, оперативная и аналитическая информация позволяет участникам ВЭД уменьшить затраты по ведению внешнеэкономических операции, анализировать финансовую деятельность.

УДК 338.48:6.1

*О.В. Есаян, асп., М.М. Глазов, проф.*

## **СУЩНОСТЬ КЛИНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

Сложная экономическая ситуация в Российском здравоохранении (растущая стоимость медицинской помощи при ограниченных возможностях финансирования; нерациональное использование ограниченных ресурсов (за счет использования вмешательств без должных показаний, применения малоэффективных и небезопасных технологий) привела к формированию потребности в развитии методов комплексного клинико-экономического анализа в медицине. Но постоянная нехватка средств в России привела к тому, что широко распространяется применение малоэффективных устаревших лекарственных препаратов и лечебных вмешательств.

Однако, ошибочно считать, что экономический анализ в отечественном здравоохранении вообще отсутствует.

Существуют работы, в которых оценивается социальная и экономическая эффективность некоторых программ медицинской помощи, обсуждаются проблемы методологии планирования здравоохранения на экономической основе, разработки норм и нормативов. Так же следует учесть, что вся система управления здравоохранением не способствовала формированию интереса к показателям соотношения эффективности и стоимости. Даже при наличии научных разработок по клинико-экономическому анализу, практическая медицина искала наиболее дешевые технологии, а финансовые потоки внутри системы формировались скорее по политическим соображениям, чем по соображениям эффективности, безопасности и экономической целесообразности.

Существует четыре основных метода анализа экономической эффективности медицинских вмешательств:

- анализ минимизации стоимости;
- анализ эффективности затрат, или стоимостной анализ эффективности;
- стоимостно-утилитарный анализ или анализ эффективности затрат в утилитарных единицах;
- стоимостной анализ прибыли.

Сегодня наблюдается стремительный рост интереса к проблеме комплексного клинико-экономического анализа в России.

Результаты экономических расчетов в отличие от клинических исследований не могут переноситься из страны в страну из-за существенных различий в ценообразовании на медицинские услуги, соотношением цен на услуги и лекарственные средства, оплаты труда медицинского персонала и т.п. То, что выгодно здравоохранению США, может оказаться нерациональным для других стран, и уж тем более для России.

Последний год наметилось понимание этого в среде отечественных специалистов и доля исследований, проведенных на основе анализа российских экономических показателей, стала расти. Несмотря на несовершенство методологии, эти исследования более значимы для нашего здравоохранения, чем любые самые методически точные экономические расчеты зарубежных экономистов.

**УДК 316**

*М.В.Зайцева, магистр*

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ, КАК ИНСТРУМЕНТ МИНИМИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКОВ.**

Несмотря на близкое родство, существуют принципиальные различия между экологическим аудитом и финансовым. Так, в равной степени и экономике и экологии присуще понятие риска, но смысл, вкладываемый в это понятие двумя направлениями, различен:

– *экономический риск* – функция от вероятности такого развития событий и ущерба от них, при которых экономические показатели предприятия изменились бы в неблагоприятном направлении;

– *экологический риск* – функция от вероятности наступления неблагоприятного для окружающей среды события и масштаба его последствий.

На первый взгляд ничего общего в определениях, но, на самом деле, между этими понятиями существует прямая взаимосвязь, т.е. увеличение экологического риска, может повлечь за собой увеличение риска экономического (например, сокращение прибыли из-за штрафов за сверхлимитные выбросы и сбросы; выплаты больничных, снижение производительности и текучесть кадров из-за ухудшения здоровья работников). И наоборот, увеличение экономического риска по различным причинам неизбежно ведет к возрастанию экологически неблагоприятных ситуаций.

Этой взаимозависимостью обосновывается актуальность представления об экономическом риске при рассмотрении риска экологического и его оценки, которому так много уделяет внимания экологический аудит. Используя опыт корпорации "Галактика" Белорусской государственной политехнической академии можно выделить следующие нормы разнообразия видов экономического риска.

Среда вокруг предприятия делится на внутреннюю и внешнюю, а внешняя, в свою очередь, на среду на мезоуровне (непосредственное окружение предприятия, изменения в которой могут негативно влиять на него) и макроуровне (может воздействовать на предприятие как негативно, так и позитивно), каждому из которых свойственны свои группы фактора риска.

При этом факторы риска, находящиеся как внутри одной группы, так и в разных, взаимосвязаны и оказывают друг на друга значительное влияние. Недооценка любого из них может привести к существенным экономическим потерям.

Чтобы иметь полную и реальную оценку о риске управляющий должен обладать более обширным и точным объемом сведений. При этом важно оценить степень значимости влияния среды на всех уровнях, выделить главные и второстепенные факторы, установит между ними взаимосвязь. Необходимо помнить о присутствии риска вне зависимости от знаний о нем и о его возможной реализации в самый неожиданный момент. А также важно не забывать и об экологическом риске, который имеет непосредственное влияние на величину риска экономического, как внешняя среда на макроуровне, и который необходимо учитывать при проведении экологического аудита предприятия.

## ЦЕННОСТНАЯ ПРОБЛЕМА В ИРРАЦИОНАЛИСТИЧЕСКОЙ ФИЛОСОФИИ

Классическая рационалистическая философия, как известно, не занималась изучением личности, относя её к некой данности, включённой в надличные системы /государство, социум, культура, “дух”/. Однако становление ряда новых наук, например, психологи, психоанализа, аксиологии, зафиксировавших существование личности как живой духовной реальности, как результирующей самых разных процессов, обострение и накопление проблем личности в связи с развитием капиталистического накопления в его наиболее варварских формах, неудовлетворённость отстранённостью философии от больших проблем личности – всё это привело к появлению мощного потока иррационалистических течений в философии, отесняющих науку и разум от познания личности, заменяющих логические критерии психологическим интуитивизмом. Возникли нигилизм, интуитивизм, мифология, волюнтаризм, философия “жизненного порыва”, социал-дарвинизм и т.д. оформились и умеренные течения – философская антропология, феноменология, экзистанциализм. Сложилось мощное направление западной аксиологии. Но именно в этом потоке разнородных течений была поднята проблематика, обращённая к глубинным и трагическим вопросам человеческого бытия. Соответственно начался бурный процесс обнаружения новых характеристик ценностного сознания.

Немыслимо многочисленным исследованиям процесса перехода философии к иррационализму /или даже “переворота в философии”/ недостаёт, на наш взгляд, понимания того, что исследование личности не может осуществляться на абстрактно-всеобщем уровне родовой сущности человека, но должно соответствовать уже индивидуальному уровню обособления и самоутверждения личности как способу бытия человека в социальной среде. Новый объект изучения – духовная реальность личности – потребовал новой философии.

Вера в безграничные возможности человека и саморазвитие здесь ограничиваются сферой сознания /перепев идеалистических иллюзий Востока и Запада/. С другой стороны, – признание принципиальной непреодолимости социальных параметров жизни человека, делающих невыполнимым развитие идеалов добра, справедливости,

ответственности, красоты и т.п., собственно, и составляющих содержание ценностного сознания личности.

Иррационализм внёс свой, весьма существенный вклад в изучение важных характеристик ценностного сознания. Они сообщают выявили богатое и многообразное содержание, которое не только было позже оформлено понятием “ценность”, но и составило фактуру этой важнейшей философско-гуманитарной категории.

УДК 316

*Ю.Г. Зинченко, доц.*

### **СТАЛИН, КАК СОЗИДАТЕЛЬ И ЖЕРТВА ТОТАЛИТАРНОГО РЕЖИМА**

В 1961 г. А.Н. Поскрёбышев поведал писательнице Серебряковой о психологической ситуации сталинского окружения. Он, в частности, рассказывал о том, как однажды (время не указывается) Сталин сказал: “Мы должны расстрелять вашу жену, она замешана в кознях, мы проверяли”. Поскрёбышев же надеялся, что “хозяин” смягчится, так как жена была в положении. “Ну и расстреляли вашу жену?” – спросила Серебрякова. “Да, жена исполнила своё дело, через две недели её увезли, и больше её я не видел”.

Самое важное здесь, – пожалуй, то, что у всех соратников Сталина жизнь была изломана потерей самых близких людей: брата, жены, которые репрессировались по всем правилам того времени. Сталин не только предпочитал иметь дело с людьми сломленными, но это также был своеобразный ритуал, плата за привилегию войти в ближайшее окружение вождя. Вождь распознавал самую дорогую привязанность своего очередного выдвиженца и предлагал бесчеловечную альтернативу: “или я, или твой родственник”. Возможно, именно этим отбором на ближайшую дистанцию общения объясняется “второе дело военных” /Рычагов, Мерецков, Ванников/, разразившееся в самый канун войны.

В этой беседе значимы ещё два момента. Когда Поскрёбышева спросили: “Как работалось со Сталиным?”, тот дал всячески понять, что это было величайшим наслаждением. Похоже, что в ближайшем окружении Сталина возобладал болезненный мазохизм. Все вместе они вкушали высшую власть, он, теряя своих ближних, шёл к “сверх цели”, шёл за вождём, который подобно Ивану Грозному, их казнил и миловал, воспринимая его волю как божественное и выс-

шее благодеяние. Диктаторы сами формируют среду своего обитания, Сталин занялся этим, как только стал Генсеком. Поскрёбывшев поведал, что в 1922 году, когда он работал в аппарате наркомата продовольствия, к нему однажды неожиданно лично подошёл Сталин и предложил перейти на работу в аппарат ЦК. И здесь Поскрёбывшев произнёс знаменательные слова: “В 1922 году Сталин был самостоятельным демократом”.

Сталин начинал как поэт и уже потом не мог не быть демократом, допускал слабости и амплитуды в поведении людей и проявлениях человеческого. Но система и необходимость решения гигантских задач всё более подвигала к централизованной и крайне узкой платформе принятия важнейших политических решений, что вело к свирепому тоталитаризму и волонтаризму. На Сталина обрушилась лавина властных возможностей, на его место замыкались мощнейшие силовые линии. Он возглавлял “пирамиду из многих Сталиных” /М. Мамардашвили/. Но, конечно, место Сталина было исключительным. Но вдруг все: и Сталин, и его соратники стали жаловаться на острое противоречие между объективным и субъективным. Объективное – это потребности тоталитарной системы, а субъективное – это личные, в том числе и человеческие симпатии, и мотивы, которые испытывали Сталин и его подручные. Скажем, лично товарищ Сталин очень любит товарища К, но огромные симпатии к товарищу К. в народе и в партии создают сильное притяжение к товарищу К., и это порождает недопустимое двоецентрие в партии. Отсюда возникает объективная необходимость устранения товарища К., несмотря на личную привязанность к нему.

Вот такие размышления порождает этот фрагмент из беседы Поскрёбывшева с известной писательницей.

УДК 332.146

*Е.М. Зоринова, соискатель*

## **ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОГО КЛИМАТА РЕГИОНА**

Современные проблемы повышения эффективности процесса хозяйствования в регионах РФ, связаны с недостаточным привлечением инвестиций. При этом возможности привлечения дополни-

тельных инвестиций зависят от уровня инвестиционного климата в регионе.

Безусловно, в каждом отдельном взятом регионе РФ есть свои особенности инвестиционного климата. Так, например, ни в одном другом европейском государстве не удастся обнаружить такого количества этнических, климатических, экономических, экологических и прочих различий и особенностей отдельных территорий, как в РФ.

По мнению автора, развитие экономики, обеспечение достойного уровня жизни населения и создание благоприятного инвестиционного климата в регионе зависят от:

- 1) региональных факторов развития;
- 2) региональной политики;
- 3) социальной ситуации в регионе.

Стоит отметить что, региональная политика и социальная ситуация в регионе напрямую зависит от способов и методов организации хозяйствования в регионе, т.е. сбалансированности законодательной базы и взвешенности и рациональности административных решений.

В настоящее время, процедура оценки инвестиционного климата регионов, с учетом социально-экономических особенностей развития государства в целом, должна основываться на анализе региональных факторов развития, региональной политики и социальной ситуации в регионе.

При этом для более полной оценки инвестиционного климата тех или иных регионов, по конкретному региону должны быть собраны оценки по следующим показателям:

- 1) природно-ресурсный потенциал, показывающий ресурсную обеспеченность региона;
- 2) демографическая ситуация;
- 3) экономический потенциал, уровень экономического развития региона в рамках государства в целом;
- 4) уровень экономического развития, уровень развития экономики на душу населения;
- 5) экономическая активность, с учетом явной и скрытой безработицы в регионе;
- 6) уровень жизни населения;
- 7) состояние региональных финансов;

8) ход экономических реформ, либеральность региональной экономической политики;

9) политическая ориентация избирателей;

10) устойчивость и влияние региональных структур (устойчивость и влияние политической элиты в регионе).

Необходима качественная и профессиональная оценка предложенных выше показателей. Именно в этом случае повышается вероятность выявления возможности улучшения инвестиционного климата в регионе.

*УДК (504.064.45+504.064.47)(470.23-25)*

*Н.В. Игнатьева, асп., Н.Е. Сердитова, доц.*

### **ОПТИМИЗАЦИЯ ОБРАЩЕНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

Проблема защиты окружающей среды – одна из важнейших задач современности. Экологические исследования, проведенные в последние десятилетия во многих странах мира, показали, что всё возрастающее разрушительное воздействие антропогенных факторов на окружающую среду привело ее на грань кризиса. Среди различных составляющих экологического кризиса (истощение сырьевых ресурсов, нехватка чистой пресной воды, возможные климатические катастрофы) наиболее угрожающий характер приняла проблема загрязнения невозобновимых природных ресурсов – воздуха, воды и почвы – отходами промышленности и транспорта.

Несмотря на продолжавшийся в годы перестройки спад производства, это не вызвало снижения объемов отходов, образующихся на промышленных предприятиях и соответственно поступающих в воздух, водные объекты и почвы, и адекватного уменьшения техногенной нагрузки на окружающую среду. В частности, миллиарды тонн твердых, пастообразных, жидких, газообразных отходов ежегодно поступают в биосферу, нанося тем самым непоправимый урон как живой, так и неживой природе. В глобальных масштабах изменяется круговорот воды и газовый баланс в атмосфере.

Целью данной работы явилось нахождение оптимального варианта обращения с отходами на отдельно взятом конкретном предприятии. В этой связи были рассмотрены три схемы обращения с

отходами: существующая схема, схема с максимальной переработкой отходов и схема с минимальной переработкой отходов (анти-экология). Рассмотренные схемы обращения с отходами оценивались по двум группам критериев: экономическим и экологическим. К экономическому критерию отнесены затраты на каждый из вариантов обращения с отходами, а к экологическому – масса отходов, подвергаемых захоронению ежегодно.

В результате проделанных исследований сформулированы следующие обстоятельства: поскольку в Санкт-Петербурге и области развивается в основном мелкий и средний бизнес, то целесообразно рассматривать проблему обращения отходов именно в этом аспекте. Вместе с тем, очень мало научно обоснованных и реализованных разработок в сфере утилизации отходов. Необходимо совершенствование природоохранного законодательства. Очевидно, что ввиду активного развития мелкого и среднего бизнеса, для которого характерно образование различных видов отходов в небольших количествах (что делает целесообразным переработку и обезвреживание отходов непосредственно на предприятии) необходимо создание государственных программ, направленных на координирование и стимулирование организаций в области разработки и эксплуатации технологий и оборудования, позволяющих превращать отходы во вторичные материалы и энергетические ресурсы либо осуществлять обезвреживание отходов.

*УДК 316*

*О.А. Канышева, доц.*

## **ФОКУС ВРЕМЕНИ: ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СУБЪЕКТИВНОСТИ**

Жизнь человека протекает в бесконечной контекстуальности, которую можно оформить и сохранить благодаря временному измерению. Прошлое, настоящее и будущее, как три вектора измерения, позволяет развести поле смыслов и создать просто текст, в котором и будет заключаться только жизнь человека. Трудно себе представить мысль, бьющуюся в тисках времени, ведь она дитя свободы и не нуждается в определении социального детерминизма. Тогда как жизнь человека полностью подчинена обществу, ведь он дитя времени, обстоятельств, возраста и т.д. Творчество есть процесс удво-

ния жизни, превращение ее в развлекательное шоу опосредованием мысли. "Момент "теперь" – это "то первое", первичность не в смысле нумерической новизны, а безусловная первичность, где есть настроение, судьба, "миф" – это время как кайрос". (Философские науки, 2004, №1, с.28). Серьезность жизни и ирония мысли; именно так оно проходит в особом измерении, где нет будущего, прошлого и настоящего творчество. Нужно согласиться с тем, что у творчества есть время, но это время сакральное. Профанное время жизни и сакральное время творчества пересекаются в точке, которая граничит с тем и другим временем и создает фокус времени. Фокус есть углубление нашей психики внутрь самой себя. Почему это никого не удивляет и не вызывает восхищения перед тайной нашей способности создавать новое измерение, которое отсутствует в реальном мире и никто его не обнаруживает, но оно, как наша тайна о самих себе есть бытие нашей сущности. Фокус есть наша сущность. Стоит только его устранить, так тотчас же устранился и наша жизнь. Фокус есть якорь, который мы бросаем в этот мир, и, как только мы его поднимаем, мы прощаемся с жизнью и уходим в небытие, или в бесконечность смерти. Тайна фокуса есть, пожалуй, самое интересное в этом мире, т.к. благодаря нему сам мир и существует. Этот фокус определяет четыре свои направления: прошлое, настоящее, будущее и абсолютное время.

Время субъекта есть время объекта. Мы все пользуемся субъективным временем, которое принято культурой и обществом как официальное время. Субъект имеет в данном случае всеобщую природу, обладает для нас собирательным значением. Для каждой культуры он свой. Его сакральное присутствие осознает и ощущает каждый человек, принадлежащий своей культуре. Это Первый человек, благодаря которому мы сегодня имеем мир, т.к. он когда то его открыл впервые. Время в каждой культуре свое и имеет особую точку отсчета в виде какого-нибудь то важного события. "...Время события дает возможность совершиться сдвигу, открывающему смысл события мира как судьбу, которая должна быть помыслена со всей сущностью и принята со всей ответственностью". (Философские науки, №1, с.29).

Контекстуальность и интертекстуальность мира и человека бросает нас в бесконечное путешествие, наполненное опасностями и приключениями, от чего становится жить интересно и в то же время

приятно осознавать себя частью этой бесконечности, которая возможна лишь благодаря открытию времени и трех его измерений: прошлого, настоящего и будущего.

УДК 338.48

*Е.В.Кравченко, асп.*

## **ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ РОССИИ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ КУРОРТНО-ТУРИСТСКИХ КОМПЛЕКСОВ**

Анализ развития курортно-туристской сферы различных стран и регионов убедительно доказывает, что успешное развитие возможно лишь при наличии определенных ресурсов и соответствующих благоприятных факторов. Основу туристских ресурсов составляют особенности географического положения, природные условия, материально-техническая база туризма, насыщенность историко-культурными достопримечательностями, степень территориальной доступности основных зон и центров туризма с точки зрения транспортных коммуникаций.

Степень использования имеющихся курортно-туристских ресурсов определяется рядом факторов как внутренних (эндогенных), так и внешних (экзогенных), в том числе: демографических, социально-экономических, политических и других факторов туристского рынка.

Объединение курортов и туризма в единой сфере связано с изменениями, происходящими как в области нормативно-правовой базы, социально-экономического положения различных слоев общества, так и с современными тенденциями развития рекреационной деятельности населения различных стран.

Соотношение форм и видов отдыха, структура рекреационных занятий населения, величина и сезонность функционирования отдельных типов курортно-рекреационных учреждений находились в зависимости от наличия курортно-рекреационных ресурсов, их качественных характеристик и возможностей их градостроительного освоения и социально-экономических условий.

По степени развитости рекреационных функций на территории страны выделяют различные зоны, в состав которых входят районы,

характеризующиеся преобладанием или сочетанием ведущих функций курортно-туристских предприятий и учреждений. Одним из показателей развитости ("зрелости") районов является степень территориальной агломерированности рекреационных функций, характеризующая процесс концентрации рекреационных предприятий и усложнение их структуры.

Необходимым условием формирования курортно-туристских комплексов является наличие и высокое качество рекреационных ресурсов.

Роль отдельных факторов в процессе курортно-туристской деятельности неоднозначна. Это обусловлено, во-первых, разнообразием целей отдыха (лечебные, оздоровительные, познавательные, спортивные), а также его видов и форм организации; во-вторых, многокомпонентным составом природной среды и множественностью рекреационных свойств каждого из этих компонентов.

Преодолению негативных тенденций может способствовать создание курортно-туристских систем, вправленных как на повышение уровня экологичности пользования природно-рекреационных ресурсов, так и повышение эффективности их использования.

**УДК 658.51**

*Ю.А. Курганов, асп., М.М. Глазов, проф.*

### **АКТУАЛЬНОСТЬ СИСТЕМ JIT и KANBAN**

Возникновением системы JIT мы обязаны вице-президенту фирмы "Toyota" по производству Таичи Охно, создавшему концепцию Just-In-Time (JIT) – "делать все вовремя", которая обеспечивает программу "пять нулей" (ноль запасов, ноль отказов, ноль дефектов) в организации производства и позволяет сократить время от момента получения заказа до момента поставки готового продукта потребителю. Именно совместная оптимизация качества, издержек производства, пунктуальность и тщательность выполнения работ позволяют, в конечном счете, увеличить долю рынка, производительность и прибыльность производства.

Система JIT ведет к эффективным действиям по доставке только требуемых товаров или услуг в "правильном" количестве, в "правильное" время и место. При этом под "правильными" пони-

маются характеристики, которые ожидают как внутренние, так и внешние потребители. Каждая фаза производства в системе JIT заканчивается изготовлением нужной детали именно в тот момент, когда она требуется для последующей операции. Если изготавливаемая деталь будет нужна через час, то она и должна быть изготовлена не раньше, чем через час. Все неиспользуемые какое-то время запасы являются непроизводительными расходами и составляют издержки производителя. Складирование впрок – это выброшенные деньги, время и нерациональное использование площади.

Различие между методами JIT и KANBAN принципиально, что станет ясно, если включить в рассмотрение не только общую схему товародвижения, но и схему ответственности за процесс. В случае “выдергивания” ответственность фокусируется на “конечном” исполнителе. В случае “выталкивания” она распределяется по уровням логистической цепочки, в результате чего повышается устойчивость системы управления в целом и снижается риск принятия неверных решений (естественно, при ответственном отношении каждого менеджера и исполнителя, что также не всегда имеет место). Однако при этом ответственность становится менее гибкой – снижается “обратная связь” с последних стадий производства, что в принципе может создать проблемы с исправлением выявленных недостатков в качестве продукции и увеличивает проблемы в случае возникновения непредвиденных ситуаций. Например, изменение строительной спецификации при “выталкивании” приводит к существенно большим проблемам, чем при “выдергивании”. Действительно, спецификация доведена до всех уровней, включена в производственные планы. Определить на какой стадии и где нужно вмешаться достаточно сложно. При схеме “выдергивания” процесс разбит на маленькие звенья, связанные в цепь, и “спускаясь” по цепочке значительно легче обнаружить “активное” звено и произвести изменения.

Суть системы JIT сводится к отказу от производства продукции крупными партиями. Взамен этого создается прерывно-поточное предметное производство. При этом снабжение производственных цехов и участков осуществляется столь малыми партиями, что по существу превращается в поштучное.

## РЕЗОНАНС КАК ФОРМА АКТИВНОСТИ В МАТЕРИАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Вопрос о природе активности материи является одним из приоритетных в науке и философии. Решение этого вопроса в синергетике направляется в русло выявления специфики самоорганизующихся систем, имманентным свойством которых рассматривается резонанс. Существенная роль в инициировании и организации условий резонанса играет резонатор. В лазерном устройстве им является прибор, аналог ему обнаружен и в звёздной среде. В обществе резонатором выступают человек, само общество и его части. Структуры.

Со свойствами человека связана форма резонансного возбуждения, которая определяется особенностями рефлексии как свойство сознания. Благодаря ей человек осознаёт себя в двух измерениях. Он, с одной стороны, – элемент системы, равный другим элементам; с другой стороны, в своих индивидуальных свойствах выражает свойства всего целого объединения. При такой структуре отношений в системе резонансным возбуждением задействуется энергия всех элементов, представленная суммарно и одновременно трансформированная в знания, в информацию как её качественная сторона. Это трансформирование осуществляется посредством социальных механизмов и способностей сознания индивида.

Человек использует здесь эффект “гносеологической сублимации”, состоящий в замене некоторых звеньев в природной цепи причинности гносеологическими объектами, пригодными для осуществления актов распредмечивания и опредмечивания на практике.

Отсюда возникает вопрос о природе информации. Она есть либо форма записи, приспособленной для особенностей рационального стиля мышления; либо она есть предметно-чувственный феномен, вроде структуры тел.

Резонанс выражает процесс возникновения систем со стороны проявления потенциального существующего “порядка” в том “многом” хаотично пребывающем количестве элементов, из которого образуется “единое” – система.

## ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭТИКИ

В современном российском обществе, особое место занимают основы экономической этики. Экономическая этика включает в себя:

- нормы, требования, регулирующие деятельность и взаимоотношения предпринимателей;
- этику ведения переговоров;
- этику добросовестной конкурентной борьбы;
- деловой этикет (нормы, правила, регламентирующие стиль общения, внешний вид предпринимателя).

Развитие рыночных отношений в нашей стране происходит сегодня в условиях переходного периода, в обществе зарождается восприятие новой шкалы моральных, нравственных ценностей, только лишь начинает формироваться экономическая (деловая) этика и стремление предпринимателей действовать ответственно, в рамках закона.

В последнее время всё чаще можно услышать о создании некоммерческой (общественной) организации. По последним данным исследованиям Центра развития некоммерческих организаций только в Санкт-Петербурге зарегистрировано (много и не зарегистрированных) более 8,5 тысяч некоммерческих организаций.

В соответствии со Статьёй 50 Гражданского Кодекса РФ некоммерческие организации наделяются правом ведения предпринимательской деятельности. Поэтому некоторые некоммерческие организации получают дополнительное финансирование, что ведёт к развитию организации.

При изучении истории предпринимательской деятельности существуют определённые трудности. Прежде всего, это касается базы данных по предпринимательской и меценатской деятельности, так как нет массовой базы данных источников по данной теме. Сведения о частных пожертвованиях и благотворительных (некоммерческих) организациях, об отчислениях на нужды большей частью разрознены, не связаны в единые статистические материалы и зачастую не документированы, что не редко вызывает сомнение в их достоверности.

Некоммерческие организации способны помогать сейчас нуждающимся людям, как в социальной защите, так и в материальной защищённости.

Дальнейшее развитие экономической этики, несомненно, благоприятно повлияет на экономику России.

**УДК 378:001.895**

*О.И. Пудовкина, доц.*

## **ИННОВАЦИОННАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СФЕРЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

В настоящее время происходят серьезные изменения в системе высшего профессионального образования. Эти изменения связаны не только с реализацией реформы в сфере высшего образования, а также и с инновациями в информационных технологиях и педагогической практике.

Кроме того, следует отметить, что для обеспечения динамизма образовательной системы, удовлетворения постоянно меняющихся потребностей общества, разрешения противоречий в самой системе образования, необходимо внедрение инноваций. При этом требуется их оценка с точки зрения возможности и допустимости внедрения.

Становление и развитие новой образовательной системы на основе современных компьютерных и телекоммуникационных технологий осуществляется в ходе формирования новых экономических механизмов в сфере образования, развития рынка образовательных продуктов, удовлетворяющих потребности современного общества.

Важной особенностью менеджмента современного образования является то, что применение этих современных компьютерных и телекоммуникационных технологий сопровождается радикальными изменениями в педагогических методах и приемах, в организации труда преподавателей и студентов, в экономических механизмах его реформирования и даже в теории и методологии современного образования. Необходимо отметить существенное расширение множества педагогических методов и приемов, которые оказывают влияние на характер преподавательской деятельности, тем са-

мым, оказывая воздействие в целом на развитие педагогической подсистемы и на ее структурные модификации.

Наряду с этим, следует отметить, что использование новых технологий в учебном процессе приводит к стимулированию активности обучаемого в учебном процессе, организации адаптивного, гибкого учебного процесса, развитию методов расширения информационного ресурса на базе технологий гипертекста, гипермедиа и мультимедиа, использования спутниковой связи в процессе дистанционного обучения.

При этом, следует отметить, тот немаловажный факт, что, кардинально изменилась и модель получения студентом образования. Сегодня студенты старших курсов одновременно учатся и работают, обеспечивая себя материально. Следовательно, для поддержания этой модели обучения необходимо использовать образовательные информационные технологии.

По характеру применения в учебном процессе можно выделить два вида информационных образовательных технологий: компьютерные информационные технологии и компьютерно-телекоммуникационные технологии. Главная цель таких технологий заключается в достижении максимальной эффективности процесса обучения.

**УДК 316**

*О.А. Ротова, асп.*

## **РОЛЬ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАЗВИТИИ ПОТЕНЦИАЛА ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН**

К оценке потенциала прибрежных зон следует подходить с позиций комплексного анализа, то есть включать вопросы экономического, социального, экологического и правового содержания. Комплексный подход к прибрежным зонам требует максимально активного участия общественности. Это связано не только с тем, что при решении задач планирования или реализации различных планов должны учитываться интересы населения, проживающего в береговой зоне, но и с тем, что само население должно активно включаться в процесс подготовки и выработки решений. Сотрудничество с населением может помочь решать проблемы охраны окружающей среды в повседневной жизни, формируя у каждого жителя бережное отношение к природе.

Важнейшей особенностью общественного мнения является

возможность его объективной оценки и описания социологическими методами. Социально-экологические исследования представляют собой хорошо известные методы конкретных социологических исследований. Наиболее распространенным методом социологического опроса является анкетирование. При анкетировании опрашиваемый сам заполняет анкету в присутствии анкетера или без него. Проведение социально-экологических исследований может способствовать получению данных об изменении социальных факторов в результате развития прибрежной зоны.

Более полное и более рациональное использование ресурсов прибрежной зоны могло бы существенно увеличить экономический потенциал региона. Для этого необходимо совершенствовать человеческий потенциал. Совершенствование человеческого потенциала направлено на формирование у населения представления о прибрежной зоне как единой эколого – социо – экономической системе. Имеет место необходимость значительно повысить восприимчивость людей к проблемам развития и сохранения прибрежных зон. Базовое образование является фундаментом для понимания проблем прибрежных зон.

Таким образом, проведение социально-экологических исследований является неотъемлемой частью комплексного мониторинга прибрежных зон.

*УДК 332.1*

*Д.Х. Сабанчиева, асс.*

### **ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СЗФО**

Состояние окружающей среды и тенденции изменения ее характеристик относятся к числу факторов, оказывающих решающее влияние на возможность и результативность экономической деятельности. Отсутствие достоверных данных по состоянию окружающей среды не позволяет осуществлять планирование и прогнозирование социально-экономического развития территории не только на долгосрочную, но и на среднесрочную перспективу. Без оценки экологического состояния СЗФО невозможно определить, как этот фактор повлияет на реализацию стратегии развития региона.

Высокая степень урбанизации Северо-запада России и прослеживаемая тенденция ее повышения характеризуют промышленный потенциал региона как сильно концентрированный в отдельных зонах. Концентрация в отдельных узлах низкотехнологичных предприятий и ослабление государственного контроля за природопользованием вызывают процессы деградации окружающей среды, глубокие нарушения природных экосистем.

Главной целью экологической политики в СЗФО должно быть достижение инвестиционной привлекательности и качественного улучшения состояния природной среды во всех регионах. Для этого предстоит решить ряд первоочередных задач: снижение уровня антропогенной нагрузки на окружающую природную среду, стимулирование рационального природопользования субъектами хозяйствования, разработка и внедрение экологически безопасных технологий; стимулирование наиболее полного использования отходов производства и потребления; совершенствование экономических механизмов и нормативной базы в области охраны окружающей среды и рационального природопользования ресурсов; развитие международного сотрудничества в сфере осуществления экологических программ и использования природоохранных технологий.

Независимо от специфики в каждом конкретном случае региональные экологические проблемы всегда имеют разноплановый характер и требует комплексного межведомственного подхода к своему решению. Поэтому для разработки крупных международных и межрегиональных инвестиционных программ и проектов необходимо использовать комплексную оценку природно-ресурсного потенциала и степени хозяйственного и градостроительного освоения каждого административно-территориального образования в рамках СЗФО. Только на базе такой оценки может быть выполнено экологически безопасное, экономически рентабельное и социально эффективное функциональное зонирование региона.

Таким образом, переплетение экономических, социальных и экологических проблем выдвигает новые неотложные задачи в управлении хозяйственно-градостроительной деятельностью. Важнейшей из них является усиление регионального подхода к планированию и управлению, в том числе путем оптимизации взаимодействия хозяйственных и природных подсистем.

## ЭКОНОМИКА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ: ТРАДИЦИОННЫЙ И ЭКОЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОДХОД

За последние три десятилетия мы все больше узнаем о проблемах окружающей среды, с которой сталкиваются регионы, страны и мир в целом. В этот период проблемы природных ресурсов и окружающей среды выросли как по своему масштабу, так и по остроте. Ученые, политики и общественность начали задаваться вопросами типа: как же будет выглядеть будущее, и сможем ли мы ответить на эти многочисленные угрозы адекватно и своевременно для предотвращения необратимого ущерба систем жизнеобеспечения нашей планеты. Одним из важнейших компонентов этой проблемы, которому редко уделяется внимание, является экономический анализ проблем окружающей среды.

Некоторые могут возразить, что вопросы окружающей среды не касаются экономики и должны оцениваться не в стоимостных терминах, которые используются при экономическом анализе. Безусловно, этот взгляд частично правильный. Тем не менее, линия поведения по охране окружающей среды часто измеряется в терминах экономической стоимости.

В настоящей работе описываются два подхода в экономике природных ресурсов и окружающей среде. Первый, традиционный подход, использует модели и методы в рамках стандартной неоклассической экономической мысли, для применения экономических концепций для окружающей среды. Второй подход, известный как эколого-экономический, позволяет взглянуть на эту же проблему с другой точки зрения. Вместо применения экономической концепции к окружающей среде экоэкономика пытается поместить экономическую деятельность в контекст биологических и физических систем, которые поддерживают жизнь, включая деятельность человека.

Экоэкономика использует более широкий подход для решения проблем окружающей среды, путем использования законов, полученных в рамках естественных наук. Иногда, обе теории находятся в полном согласии, иногда, они приводят к существенно различным выводам. Лучшим способом оценить, какой из подходов наиболее

плодотворен, является его приложение к конкретной проблеме окружающей среды, что и является целью проводимых в настоящее время исследований.

УДК 33:001.895

*О.И. Фейгина, асп.*

## **ИННОВАЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Для эффективного функционирования и развития в будущем, в условиях свободного рынка и острой конкуренции, любому предприятию необходимо осуществление инновационных процессов.

Инновационные процессы – совокупность последовательных этапов работ от зарождения идеи и создания новшества до его освоения и производства самой инновации. Эти процессы характеризуются длительным периодом разработки и освоения инновационной продукции, высокой неопределенностью получаемых результатов и степенью риска достижения успеха на рынке. Важнейшими ресурсами, необходимыми для успешного осуществления инновационной деятельности на предприятии, выступают инвестиции. Эффективность инновационной деятельности во многом зависит именно от своевременности и полноты поступления финансовых ресурсов.

Инновационные проекты отличаются высокой степенью риска, поэтому они требуют очень тщательных и подробных обоснований использования того или иного источника покрытия инновационных расходов. Существенная роль в успехе процесса создания и освоения инноваций принадлежит руководству предприятия. В связи с этим особую актуальность приобретает высокое качество управления, под которым понимается эффективное решение управленческих проблем, выявление сильных и слабых сторон предприятия, а так же внедрение инновационных проектов с привлечением инвестиций. Таким универсальным новым подходом, связанным с аналитической подготовкой управленческого решения, является глобальная диагностика. Управленческий анализ, построенный на принципах диагностики выявляет дисфункции и трудности предприятия, устанавливает внутренние и внешние причины этих дисфункций, выстраивает программу действий, направленных на восстановление этих функ-

ций, осуществляет претворение в практику принятых решений, способствует развитию инновационных проектов и планов инвестирования. На основании проведенного диагностического обследования, при всестороннем исследовании каждого сегмента диагностики, когда первоначально определяются сильные и слабые точки сегментов, а также намечаются пути повышения эффективности предприятия, соответственно максимизации прибыли встает вопрос о выборе стратегии развития предприятия. Именно диагностика сильных и слабых сторон в деятельности предприятия и его конкурентов позволяет лучше продумать стратегию конкурентной борьбы, а значит максимизировать свою прибыль, что в свою очередь, является главной целью любого предприятия или фирмы. Основой для достижения указанной цели очень часто является именно инновационная активность предприятия. Из этого можно сделать вывод, что грамотная диагностика с последующим внедрением успешных инвестиционных проектов является одним из эффективнейших методов управления, а следовательно непосредственно способствует достижению главной цели предприятия – максимизации прибыли.

УДК 338.242

*И.П. Фирова, проф.*

### **РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИНСТИТУТОВ В СИСТЕМЕРЕАЛИЗАЦИИ УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА**

Реализация задач устойчивого развития России и, в том числе, сохранения и упрочения тенденций устойчивого экономического роста требует расширения инструментария государственного регулирования экономики. Помимо традиционных мер регулирования, представляется целесообразным более широко применять в процессе стимулирования экономического роста государственные организации, внедрять в практику регулирования институт так называемого “государственного предпринимательства”.

Некоторые из таких структур созданы к настоящему времени и даже получили соответствующее групповое наименование “институты развития”. Как состав, так и функции этих государственных структур в принципе достаточны для решения многих задач по ак-

тивизации процессов развития национальной экономики. В то же время пока деятельность большинства институтов имеет существенные резервы для совершенствования. Так, например, недостаточная эффективность работы институтов развития, обусловлена как разнонаправленностью их инвестиционных усилий, так и распыленностью средств на мелкие и, зачастую, случайно выбираемые проекты. По нашему мнению, существующий характер деятельности этих структур нуждается в значительной корректировке, направленной на упорядочение и систематизацию с точки зрения организации управления, которое должно осуществляться в рамках единой государственной политики стимулирования устойчивого экономического роста.

В рамках предлагаемого подхода все государственные институты должны рассматриваться как единый инструмент развития. Соответственно, важнейшим направлением деятельности данных структур представляется обеспечение их скоординированной работы по реализации приоритетных проектов. На наш взгляд, преимущество предлагаемого подхода к реализации задач устойчивого развития России заключается в нескольких аспектах. Во-первых, в рамках этого подхода происходит взаимоувязка действий всех государственных институтов развития, последовательное прохождение реализуемого проекта по системе этих институтов. То есть, на всех стадиях проект как бы передается от одного органа-«опекуна» к другому по мере его эволюции. При этом осуществляется эффективная координация действий и определенное распределение ролей каждой организации в процессе развития экономических приоритетов. Во-вторых, деятельность всей системы государственных институтов ориентирована на поддержку именно высокотехнологичных проектов в соответствии с логикой стратегических документов (в частности, концепции инновационного развития России), что определяется присутствием на первоначальном этапе Национального инновационного фонда и его ключевой ролью в выборе приоритетов. В-третьих, дополнительно вводимые государственные институты (корпорация по гарантированию иностранных инвестиций, государственная фондовая корпорация и система холдингов с государственным участием) органично дополняют эту схему управления, делая ее комплексной. С другой стороны, в рамках этой схемы появляются надежные объекты для инвестиций финансовых ресурсов

внутри страны, а не за рубежом, что позволяет ускорить процессы устойчивого роста национальной экономики.

УДК 551.5.003

*А.А. Фокичева, асп., Л.А. Хандожко, проф.*

## ИССЛЕДОВАНИЕ АДАПТАЦИИ ПОТРЕБИТЕЛЯ В УСЛОВИЯХ МНОГОФАЗОВОГО ПОГОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО РЕГЛАМЕНТА.

Постоянное совершенствование производственных процессов и применение новых технологий ведет к еще большей зависимости хозяйственной деятельности от метеорологических условий. Тенденция “противостояния” опасным условиям погоды сохраняется до настоящего времени и представляет собой естественный адаптационный процесс. На сегодняшний день разработан ряд показателей влияния погодных условий (ВПУ), которые используются для описания зависимости потребителя от гидрометеорологической среды.

В наиболее распространенной альтернативной модели выбора погодо-хозяйственных решений значение показателей ВПУ однозначно характеризовало матрицу потерь потребителя, поскольку принималось, что  $C_{ij} = C_{11} = C_{21}$ ,  $\varepsilon_{ij} = \varepsilon_{11} = \varepsilon$ ,  $L_{i0} = L_{\max} = L_{12}$

Разработка многофазового регламента погодо-хозяйственных решений позволяет предложить иной подход в оценке адаптации потребителя к неблагоприятным условиям погоды.

Согласно принятой модели элементы матрицы потерь потребителя записывается следующим образом:

$$S(C, L)_{ij} = [(C_{0j} + \Delta C_{ij}) + \varepsilon_{ij} \cdot L_{j0}]$$

Процесс адаптации потребителя к ожидаемым погодным условиям можно описывать не только интегральным значением выбранного критерия адаптации, но и набором точечных значений данного критерия – матрицей значений критерия (или критериев) для конкретного потребителя. Это дает возможность раскрыть процесс подстройки потребителя к неблагоприятной погоде.

Имеется возможность рассчитать матрицы значений коэффициентов ВПУ, а также показателя адаптации  $G$ :

$$B_{ij} = \frac{C_{ij}}{L_{i0} \cdot (1 - \varepsilon_{ij})} \quad D_{ij} = \frac{C_{ij}}{(C_{ij} + \varepsilon_{ij} L_{j0})} \quad E_{ij} = \frac{(C_{ij} + \varepsilon_{ij} L_{j0})}{L_{i0}} \quad F_{ij} = \frac{\varepsilon_{ij} L_{j0}}{(C_{ij} + \varepsilon_{ij} L_{j0})} \quad G_{ij} = \frac{L_{j0} \cdot (1 - \varepsilon_{ij})}{(C_{ij} + \varepsilon_{ij} \cdot L_{j0})}$$

Описывая элементы матрицы потерь  $\|S_{ij}\|$  параметрами  $C/L$  (отношение Томпсона) и  $\varepsilon$  (коэффициент непредотвращенных потерь) можно выразить критерии адаптации как функцию двух переменных. Каждый элемент матрицы критериев адаптации также рассматривается как функция  $C/L$  и  $\varepsilon$ , например,  $B_{ij}=f((C/L)_{ij}, \varepsilon_{ij})$  и может быть представлен соответствующей точкой на трехмерном графике. Полученное таким образом точечное изображение наиболее полно характеризует динамику адаптации, при этом существует возможность проведения сравнительного анализа нескольких потребителей, каждому из которых характерен собственный набор точечных графиков.

Последующее исследование полученных результатов с учетом используемой гидрометеорологической информации (матрицы сопряженности прогнозов) позволяет судить об адаптационном процессе как о процессе подстройки потребителя под неблагоприятные условия погоды с учетом поступающей к нему прогностической информации.

Таким образом, разработка и внедрение многофазового погодохозяйственного регламента позволяет не только разработать механизм оптимизации действий потребителя, направленных на снижение потерь по метеорологическим причинам, но и более полно исследовать зависимость самих производственных процессов от гидрометеорологических условий.

УДК 347.133.86

*Ю.В. Цветинская, асп., М.М. Глазов, проф.*

## **УПРАВЛЕНИЕ СОБСТВЕННОСТЬЮ НА ОСНОВЕ ДОГОВОРА ДОВЕРИТЕЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

Понятие доверительного управления в современной российской экономике достаточно новое по своему характеру, и тесно связано с преобразованием отношений собственности, произошедших за последние полтора десятка лет.

Под договором доверительного управления имуществом понимается договор, по которому одна сторона (учредитель управления) передает другой стороне (доверительному управляющему) на определенный срок имущество в доверительное управление, а другая сторона обязуется осуществлять управление этим имуществом в

интересах учредителя управления или указанного им лица (выгодоприобретателя). Такое определение дается пунктом 1 статьи 1012 Гражданского кодекса Российской Федерации.

Цели доверительного управления условно можно разделить на два вида: “охранного” и “предпринимательского” характера. В первом случае выгодоприобретатель заинтересован в сохранности и поддержании его в нормальном работоспособном состоянии. Во втором случае он предполагает получить определенные договором доходы от грамотного и профессионального использования имущества.

Объектами договора доверительного управления могут быть предприятия и другие имущественные комплексы, отдельные объекты, относящиеся к недвижимому имуществу, ценные бумаги, права, удостоверяющие бездокументарные ценные бумаги, исключительные права и другое имущество. Не могут быть объектами доверительного управления деньги (за исключением случаев, предусмотренных законодательством) и имущество, находящееся в хозяйственном ведении или оперативном управлении (ст.1013 ГК РФ).

Центральным субъектом правоотношений по доверительному управлению имуществом является доверительный управляющий. Осуществляя доверительное управление имуществом, доверительный управляющий вправе совершать в отношении этого имущества в соответствии с договором доверительного управления любые юридические и фактические действия в интересах выгодоприобретателя, но только в пределах, предусмотренных законом и договором доверительного управления имуществом. Доверительный управляющий должен обеспечить эффективное управление доверенным ему имуществом. Именно в этом доверительный управляющий отчитывается перед учредителем доверительного управления и за это он несет ответственность, как перед учредителем управления, так и перед выгодоприобретателем.

Доверительный управляющий совершает все сделки с имуществом от своего имени, но он обязательно должен указывать, что действует в качестве доверительного управляющего. В документах после имени или наименования доверительного управляющего должна быть сделана пометка “Д.У.”.

Потребность в заключении подобных договоров существует постоянно: не каждый собственник способен эффективно управлять своим имуществом, а доверительное управление имуществом позволяет собственнику осуществлять управление своим имуществом

наиболее эффективно, привлекая для этой цели профессиональных участников рынка.

УДК 330.15

*Е.А. Шатунова, асп., Н.Е. Сердитова, доц.*

## **ПРОБЛЕМА СОЗДАНИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ**

В последнее время все острее встает проблема сохранения и защиты биоразнообразия. Несовершенство современного экономического механизма природопользования в мире приводит к негативным последствиям, как для природы, так и для социально-экономического развития. В России складывающаяся до самого последнего времени парадоксальная ситуация минимальной цены используемых в экономике природных благ или вообще их "бесплатности" явилась одной из причин формирования природоемкой экономики, нерационального использования природных ресурсов, гигантской расточительности, масштабных загрязнений, возникла иллюзия неисчерпаемости ресурсов.

Оценка общей экономической стоимости биологических ресурсов проводилась на примере Кургальского полуострова (Государственный природный комплексный заказник "Кургальский"). Для этого была использована концепция общей экономической стоимости, позволяющая учесть не только стоимость прямого использования, но и оценить естественные функции природных систем, а также будущее использование ресурсов, так называемая отложенная альтернатива.

По результатам данной работы можно сделать вывод, что в данное время создание ООПТ оказывается невыгодным, и это не удивительно в условиях российской действительности. В свою очередь это ведет к сверх эксплуатации ценных природных комплексов, уничтожению редких ландшафтов, разрушению экосистем. Невыгодность создания ООПТ обусловлена, не только недооценкой естественных природных свойств экосистем, но и незнанием, как их использовать. Это также объясняется неразвитостью рынка услуг экологического туризма.

Проведенная работа показала, что невыгодность организации ООПТ приводит к тому, что при принятии решений приоритеты отдаются природоэксплуатирующим проектам, обеспечивающих большими экономическими выгодами, при этом будущие потери и ущербы сводятся к минимуму, это естественно приводит к уничтожению ценных природных объектов и территорий. С другой стороны в уже созданных ООПТ мы сталкиваемся с той же проблемой — нельзя полностью исключить эти территории из использования. Здесь имеется в виду использование не в промышленном, а в культурном и социальном плане. Таким образом, мы подошли к вопросу о самофинансировании ООПТ, то есть о создании планов развития территории. Подобные планы уже были созданы для нескольких ООПТ в России и в мире. Предпосылкой к созданию такого плана для заказника “Кургальский” и является данная работа.

**УДК 539.3**

*К.П. Беляев, преп., Филитал РГГМУ в г. Туансе*

### **РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИЙ, ИМЕЮЩИХ КРИВОЛИНЕЙНЫЕ ТРЕЩИНЫ, НА ПРОЧНОСТЬ**

Любую трещину можно представить в виде прямых и криволинейных трещин. Криволинейную трещину можно разбить на участки близкие по форме к круговой трещине. Т.е. можно на концах трещины провести расчеты как для круговой трещины.

Для реальных моделей различных материалов и конструкций расчет на прочность проводят с учетом наличия трещин. Для этого находят коэффициенты интенсивности напряжений (КИН) у конца трещин видов  $K_I, K_{II}, K_{III}$ . В конструктивных материалах трещины часто возникают на границах неоднородностей и имеют форму эквидистантно поверхностям раздела их.

Прочность материала как и в случае с прямыми трещинами, является функцией КИН, первого, второго и третьего рода т.е.  $F(K_I, K_{II}, K_{III})$ . Аналогично можно принять за прочность такую же функцию только КИН должны быть рассчитаны для криволинейных трещин. В работе [1] найден коэффициент  $K_{III}$  для криволинейной трещины с учетом динамических процессов в условиях антиплоской деформации на криволинейной трещине расположенной на цилиндрическом включении.

Используя результаты из [2] получим критерий локального разрушения с учетом динамических процессов для материала в виде  $\gamma = \left( \frac{\mu_1 + \mu_2}{\mu_1 \mu_2} \right) K_{III} / 8$ , где  $\mu_1, \mu_2$  модули упругости соответствующих материалов (включения и материала).

#### *Литература.*

1. *Беляев К.П.* Взаимодействие волны сдвига с упругим цилиндрическим полым включением с трещиной по контуру контакта. – Киев, Жур. Прикл.мех. 1985, N 7, с.23–25
2. *Черепанов Г.П.* Механика хрупкого разрушения. –М.: Наука, 1974–640 с.

**УДК 629.113:502.3**

**С.Я. Сергин, проф.,  
А.А. Чертков, студ., филиал РГГМУ в г. Туансе**

### **ФОРМИРОВАНИЕ ПАРКА ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ В РОССИИ: НЕКОТОРЫЕ ПРИНЦИПЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ**

Экологическая и экономическая необходимость использования электромобилей, особенно в городах, назрела во всех развитых странах мира.

Формирование парка электромобилей, конечно, будет происходить с учетом особенностей разных стран. Города России отличаются, во-первых, большой ролью автобусов, в том числе маршрутных такси, в перевозке пассажиров; во-вторых, сравнительно низкими возможностями населения в обновлении своего автотранспорта; в-третьих, широким использованием жителями своих автомобилей для загородных поездок. Учитывая это, можно прогнозировать, что в городах России спросом будут пользоваться, прежде всего, различные по вместимости электроавтобусы. Здесь подразумевается, что на первых порах электромобили не будут дешевыми, а запас хода будет лимитироваться небольшой емкостью аккумуляторов. При всем том, коммерческие интересы фирм, выполняющих городские пассажирские перевозки, будут подталкивать их к приобретению электроавтобусов хотя бы потому, что плата за выбросы в атмосферу увеличивается.

Проблему энергетического обслуживания электроавтобусов можно решить с помощью обменных зарядных аккумуляторных станций (ОЗАС). Электроавтобус подъезжает к ОЗАС своего маршрута; “севшие” аккумуляторы там заменяют “свежими”; через несколько минут он продолжает движение. Технологичность такого

принципа обслуживания снижает требования к емкости аккумуляторов, которые необходимо будет устанавливать на каждом электроавтобусе. Поскольку в любом городе автобусные маршруты пересекаются, количество необходимых ОЗАС будет сравнительно небольшим. Аккумуляторы будут предметом обменного пользования – подобно баллонам для бытового газа. Владельцы электроавтобусов, пользуясь услугами ОЗАС, будут возмещать все их расходы, в том числе на приобретение электроэнергии у энергетических компаний. Естественно, что услугами ОЗАС смогут воспользоваться также собственники личных электромобилей.

Очевидная заинтересованность владельцев ОЗАС в снижении электропотребления из энергосетей заставит их обратиться к использованию фотоэлектрических коллекторов солнечной радиации, создающих постоянный ток, необходимый для зарядки аккумуляторов. Значительные единоразовые затраты на приобретение ФЭКов окупятся на ОЗАС за счет массового обслуживания электроавтобусов и других электромобилей. Тем самым процесс крупномасштабного энергетического использования солнечной радиации в России станет более активным.

Высказанные принципы формирования парка электромобилей (первоочередное внедрение электроавтобусов, создание ОЗАС, использование на ОЗАС солнечных зарядных устройств) ориентированы на экономическое саморазвитие системы электромобильного транспорта. Однако, в этом деле необходим начальный импульс: проектирование и создание промышленных образцов практичных электроавтобусов различной вместимости. Такой импульс может исходить от госбюджетного или коммерческого финансирования соответствующей целевой программы.

*УДК 801.31*

*Д.М. Ульянов, доц., Филиал РГГМУ в г. Туансе*

### **РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ ТЕМЫ ПРОИЗВЕДЕНИЯ ЗАГЛАВИЕМ**

Репрезентация темы произведения заглавиями рассказов Андрея Платонова носит прямой и косвенный характер. При прямом представлении темы заглавия называют основное центральное событие, которое имеет целостный обобщенный характер. При косвенном представлении темы писатель избирает одну существенную

черту этого события и использует название данной черты в качестве заглавия рассказа. Такой существенной чертой может оказаться процессуальный характер событий, их пространственно-локальные и темпоральные признаки, а также конкретно-предметные реалии, выступающие либо как сквозные детали повествования, либо являющиеся, в соответствии с художественной задачей писателя, мнимыми объектами повествования.

Названия рассказов “Кончина Копенкина”, “Июльская гроза”, “Взыскание погибших”, “Размышление офицера”, “Штурм лабиринта”, “Возвращение”, представляя основное событие, указывают одновременно на событийный или процессуальный характер репрезентируемой ситуации.

Вышеперечисленным названиям рассказов присуща многоплановость смысла. К примеру, название рассказа “Возвращение”. Гвардии капитан Алексей Иванов возвращается с войны домой. Храбрый, мужественный солдат, он, как и его товарищи, долго был в разлуке со своим семейством... Но возвращение Иванова не произвело необходимого переворота в его сознании. Трудный ночной разговор с женой уязвил его самолюбие, и в ослеплении эгоистических чувств он решает уехать навсегда. Из окна вагона Иванов видит бегущих за поездом своих детей... Оказывается, в нем самом долго таилось зло, а он и не подозревал, и только экстремальные условия мирного времени дали возможность Иванову вернуться к себе истинному, то есть, совершается рождение нового этического сознания Иванова.

Таким образом, мы в рассказе встречаемся с тремя аспектами:

- а) возвращение солдата с войны (“война миновала”);
- б) возвращение отца и мужа в семью (“он еще из части послал жене телеграмму, что он без промедления выезжает домой и желает как можно скорее поцеловать ее и детей”);
- в) обретение Ивановым истинных моральных ценностей (возвращение к самому себе, то есть “прикоснулся к жизни обнажившимся сердцем”).

Эти три аспекта темы и позволяют А.П. Платонову наполнить название рассказа “Возвращение” конкретным реальным и этико-философским смыслом.

Символический потенциал заглавия устанавливается только по прочтении рассказа, то есть ретроспективно.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОЙ И РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ В ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОМ АНАЛИЗЕ.

Соизмерения уровня трансакционных издержек в различных организационно-правовых формах сельскохозяйственного производства можно начать, используя аппарат оценки интегральной экономической эффективности сельхозпредприятий, о чем шла речь на предыдущей итоговой сессии ученого совета. Использовать можно, например, формулу

$$ИПЭ = \sqrt[3]{\frac{\Pi}{\Pi_л} \times \frac{\Pi}{P} \times \frac{\Pi}{ОПФ}}$$

где,  $\Pi$  - прибыль,  $\Pi_л$  - площадь сельхозугодий, ОПФ - стоимость основных производственных фондов.

Практические расчеты были представлены нами в предыдущей статье. Далее возникает вопрос можно ли подкреплять результаты интегрального анализа рейтинговой оценкой. Для ее расчета выбирается круг наиболее важных финансовых коэффициентов, проводится их расчет по организационно-правовым формам. После этого, основываясь на методике проведения рейтинговой оценки, исходные коэффициенты стандартизируются по эталонной организационно-правовой форме (то есть по той форме, у которой самый лучший коэффициент) по следующей формуле:

$$x_i = a_i / \max a_i,$$

где  $x_i$  - стандартизированные коэффициенты,  $a_i$  - исходные коэффициенты,  $\max a_i$  - наилучший финансовый коэффициент среди всех правовых моделей.

Для каждого анализируемого предприятия значение его рейтинговой оценки определяется по следующей формуле:

Предприятия ранжируются в порядке убывания рейтинговой оценки, то есть наивысший рейтинг имеет предприятие с минимальным значением сравнительной оценки. В результате расчета рейтинговая шкала выглядит следующим образом:  $R_{ОАО} = 0,3$ ;  $R_{СПК} = 1,2$ ;  $R_{Колхозы} = 1,4$ ;  $R_{ЗАО} = 1,5$ ;  $R_{АКФХ} = 1,7$ ;  $R_{ООО} = 1,8$ .

В нашем конкретном случае результаты рейтингового анализа полностью подтверждают интегральную оценку. Тем не менее, су-

шествует проблематика выбора основных показателей, которые используются для расчетов в интегральном и рейтинговом анализе. Это может являться предметом дальнейших исследований.

**УДК 502.33: 343.4**

*Д.Л. Щербакова, ст. преп., Филиал РГГМУ в г. Туансе*

## **ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И РЕАЛИЗАЦИЯ КОНСТИТУЦИОННОГО ПРАВА ГРАЖДАН НА БЛАГОПРИЯТНУЮ ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Статья 42 Конституции Российской Федерации гласит: каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением.

Известно, что на Земле периодически происходят извержения вулканов, землетрясения и другие стихийные явления и человек пока бессилён предотвратить их. Совсем по-иному необходимо относиться к антропогенному воздействию на окружающую среду. Здесь человек не только в состоянии предугадать негативные последствия, но и обязан это сделать. Причем обязан не только с моральной точки зрения, хотя и это немаловажно, если говорить об ответственности перед будущими поколениями, но и в правовом аспекте.

Наибольший вред окружающей среде наносит нерациональная хозяйственная деятельность. До недавнего времени это понятие рассматривалось только с позиции экономической выгоды, то есть “рентабельно—нерентабельно”. Текущий момент необходимо заставил раздвинуть рамки только экономического интереса и учесть еще, как минимум две составляющие: интересы экологические и социальные. Так, статья 3 Закона РФ “Об охране окружающей среды” обязывает соблюдать основные принципы окружающей среды. Одним из принципов является “презумпция экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности”

Это означает, то любая хозяйственная деятельность является потенциальной причиной деградации окружающей среды. Особую тревогу вызывают экологически неблагоприятные территории. В настоящее время Институтом выделено 13 регионов с очень острой ситуацией. Среди них рекреационные зоны побережий Черного и Азовского морей.

К сожалению туапсинцам реализовать свое право на благоприятную окружающую среду пока не представляется возможным. При проведении контроля состояния атмосферного воздуха в г. Туапсе было выявлено превышение ПДК диоксида азота от 1,2 до 3,1 раза в отдельных районах города. Аварийные выбросы (сбросы) и утечки химических веществ в туапсинском порту оценены как высокие. Планируется строительство еще одного хозяйственного объекта. Что делать? Изменить ситуацию было бы возможным, если бы рекреационные зоны побережий Черного и Азовского морей носили официальный статус экологически неблагополучных территорий. Научное обоснование уже есть, остается только закрепить это положение юридически на федеральном уровне.

*УДК 330.131.7*

*Е.А. Яйли, доц., филиал РГГМУ в г. Туапсе*

### **МЕТОДОЛОГИЯ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА В ПРОБЛЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В КОНТЕКСТЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ВВЕДЕНИЯ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО РФ ИНСТИТУТА БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ**

Развиваемая методология рассматривается как область знания, содержащая набор методов, способов и приемов, а также идей и представлений, объединенных в понятие "системный подход" в новой, отличной от традиционной, интерпретации.

1. Методы управления сложными системами. В проблеме управления необходимо четкое выделение, по крайней мере, трех основных составляющих: а) объект, система, процесс, явление, феномен, которым мы желаем управлять, б) человек или группа людей, структура, которые должны управлять, в) набор методов, средств, приемов, схем, систем, с помощью которых, воздействуя на то, чем мы управляем, реализуется доминирование, контроль, движение в нужном направлении и достижение поставленных целей.

Одним из возможных инструментов, с помощью которого можно реализовать управление является методология применения системного подхода, основанная на понятии риска.

2. Системный подход. В рамках развития системного подхода появились ряд успешных системных моделей. Одной из важнейших

концепций системного подхода является понимание конфигурации взаимоотношений в системе. Конфигурация взаимоотношений – это форма системы в смысле включения качества и свойств системы в целом. В традиционном системном подходе, использующем модель структуры системы, структура включает количества (например, энергии, массы и информации). Вторым важным моментом системного подхода в новой интерпретации является понятие организованной сложности. На каждом уровне сложности наблюдаемые явления обладают свойствами, которые не существуют на более низких уровнях.

3. Объект управления. Береговые зоны, являются сложными системами и содержат в себе различные уровни сложности, которые подчиняются разным законам. В этой системе всегда присутствуют два основных элемента – природный и техногенный. Природная компонента имеет много уровней сложности, включая такие, которые современная наука пока рассматривать не в состоянии – нет соответствующих моделей, методов и инструментов. Вторая компонента – все то, что создано человеком, по сравнению с первой имеет несравненно более низкие уровни сложности. Если речь идет о системе в целом, то необходимо при описании первой компоненты применять модели, коррелирующие с моделями второго компонента. Иначе говоря, уровни сложности двух основных подсистем должны быть согласованы. Критерием такого согласования могут быть свойства, которыми должна обладать система в целом.

4. Целеполагание. Обеспечить управление объектом таким образом, чтобы не был превышен верхний уровень приемлемого экологического риска ( или нижний допустимый уровень экологической безопасности). Так как фактор риска в данном случае является центральным, то цель содержит в качестве основной подцели задачу управления риском.

5. Способ достижения цели. В развиваемой методологии достижение цели возможно путем оценки и управления рисками, относящимися как к объекту, так и к системе управления.

6. Общее понимание проблемы управления рисками. В общем плане, под управлением риском понимается процесс выявления, идентификации и оценки рисков, отбора, обоснования и реализации совокупности действий и мероприятий, направленных на достижение приемлемого уровня рисков возникновения неблагоприятных

ситуаций, причинения вреда здоровью человека и окружающей среде.

7. Методологически оправданным будет совместное применение двух основных подходов: "Объективный подход" к управлению риском и "Субъективный подход".

Вышеизложенное можно рассматривать как формулировку новых интеллектуальных, информационных и технологических принципов, работоспособных в новых экономических и правовых условиях, в которых командно – административные и технические методы управления либо неработоспособны, либо малоэффективны.

**УДК 332.02:911.372.2 (210.5)**

*Е.Е. Яйли, декан заочного факультета филиала РГГМУ в г. Туансе*

### **ЦЕЛЕПОЛАГАНИЕ КАК КЛЮЧЕВОЙ ЭТАП СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ.**

Управление развитием любой социально-экономической системы представляет собой специфический вид деятельности, связанный с определением целей функционирования развития объекта управления и необходимых средств для их реализации, а также с осуществлением координации деятельности всех его элементов для получения результатов соответствующих поставленным целям.

В общем случае процедура стратегического планирования проходит в три этапа:

стратегический анализ – целеполагание – стратегический выбор

Объектом стратегического планирования рекреационной зоны в общем случае выступает административно-территориальная единица страны, на которой она располагается.

Субъект стратегического планирования в значительной мере определяется спецификой его объекта и носит в общем случае многоуровневый характер (например, для рекреационной зоны Туапсинского района совокупность муниципальных, краевых и федеральных органов власти).

Разработка научно-обоснованных целей развития любой социально-экономической системы является ключевой проблемой организации любого процесса эффективного управления. В любом слу-

чае социально-экономическая система может быть раскрыта с помощью совокупности качественных и количественных характеристик цели – целевых установок, целевых показателей, целевых ориентиров.

В процессе своего функционирования и развития рекреационная зона выполняет две основные функции. С одной стороны, это относительно самостоятельная целостная социально-эколого-экономическая система, которая должна реализовывать на практике функцию обеспечения качества жизни населения, проживающего на его территории, на уровне не ниже принятых в обществе социальных стандартов. С другой стороны, она является элементом (подсистемой) национальной экономики, которые выполняют определенные социальные функции в системе общегосударственного разделения труда.

Поэтому возможно выделить две универсальные целевые установки развития:

- обеспечение необходимого качества жизни населения региона;
- выполнение определенного «государственного (общественного) заказа», вытекающего непосредственно либо из сложившейся системы общегосударственного разделения труда.

В общем случае цели социально-экономического развития рекреационной зоны можно условно разделить на две основные группы:

- стратегические цели комплексного развития;
- стратегические цели развития отдельных сфер и отраслей хозяйства.

В любом случае, в системе стратегических целей ведущее место должно быть отведено целям, связанным с повышением качества жизни постоянного населения рекреационной зоны. Решение данной проблемы возможно за счет обеспечения комплексности развития всего экономического потенциала рекреационной зоны, так как все социальные и экономические процессы затрагивают все элементы хозяйственного механизма в рекреационной зоне. Поэтому исключение или не учет в развитии какого-либо фактора, может привести к снижению эффективности развития рекреационной зоны.

# ЭКОЛОГИЯ И ФИЗИКА ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

УДК 556.531.5 (282.247.21)

*Н.В. Агапова, асп.; О. М. Кошелева, студ.*

## ВОДНЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ОХТЫ

Целью настоящей работы являлось изучение сообществ макрофитов реки Охты, на ее участке ниже Ржевского водохранилища.

В ходе исследования решались следующие задачи:

- оценивалось видовое богатство и видовое разнообразие сообществ макрофитов;
- составлялась план-схема зарастания всего водотока, и подробные схемы для конкретных участков.
- производилось зонирование реки по показателям сообществ водных растений.

Полевые исследования производились в течение производственной практики студентов-экологов, в июле 2004 г. Работы проводились путем маршрутного обследования на лодке. Каждые полкилометра закладывалась геоботаническая площадка порядка 100 м<sup>2</sup>. На которой осуществлялось детальное исследование фитоценозов с их картированием: определялось общее проективное покрытие, покрытие отдельных видов, оценивалось их обилие и определялась фенофаза, строился поперечный профиль зарастания. Ассоциации выделялись по физиономическому принципу.

Водная флора реки Охты представлена 16 видами, (из которых массовых 5 видов), относящиеся к 10 семействам. Все это высшие сосудистые растения – отдел *покрытосеменных*. Класс однодольных насчитывает 12, а класс двудольных 4 вида. Наиболее крупными семействами являются семейства *рдестовых* и *осоковых*, соответственно 5 и 3 вида.

Растительность реки Охты слагают 15 ассоциаций макрофитов. Преобладают следующие из них: Кубышковая, Кубышково-водноразнотравная, Стрелолистная, Стрелолисто-роголистниковая, Стрелолисто-водноразнотравная, Ежеголовниково-водноразнотравная, Рдесто-роголистниковая, Двукисточниковая, Осоковая.

В ходе зонирования хорошо выделяются два участка русла реки: первый из них с сильно угнетенной растительностью близок к устью, второй с “нормальной” растительностью – выше по течению. Такая картина складывается, по всей видимости, из-за загрязнения сточными водами окрестных предприятий.

Данное исследование носит предварительный, разведывательный характер и в дальнейшем будет продолжено.

**УДК502.2 (53)**

*Аль Модабеш Али Мохаммед, асп., Кондратович К. В., проф.*

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИКИ И ВОДОБЕСПЕЧЕНИЯ В РАЙОНЕ АРАВИЙСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

До середины XX столетия единственными источниками загрязнения воздуха на Аравийском полуострове были пыль и песчаные бури. После второй мировой войны разработка нефтяных месторождений, наряду с бурным социально-экономическим развитием, высокими темпами роста промышленного производства и увеличением численности населения, привела к значительному увеличению энергопотребления в странах региона.

Главной причиной загрязнения атмосферы и основным источником антропогенного поступления углекислого газа является сжигание топлива. Это связано с ростом производства энергии с 497.8 млн. т нефтяного эквивалента (млн. т н.э) в 1971 году до 1006.7 млн. т н.э в 2002 году. За этот же период энергопотребление возросло с 15.8 млн. до 177.9 млн. т н.э.

Эмиссия углекислого газа в результате сжигания топлива выросла с 74.9 в 1980 году до 164.4 млн. т. в 2002 г. Показатели эмиссии углекислого газа на душу населения составляют в Бахрейне – 9 т, в Йемене – 0.5 т, в Катаре – 12.6 т, в Кувейте – 7 т, в Объединенных Арабских Эмиратах – 11.9 т, в Омане – 2.3 т и в Саудовской Аравии – 3.8 т.

Регион испытывает на себе последствия климатических изменений. Подъем уровня моря может угрожать Аравийскому полуострову и некоторым островам (в том числе Бахрейну). Колебания температур и изменения осадков повлияют на водные ресурсы и продовольственную обеспеченность.

Водные ресурсы региона испытывают сильные нагрузки с точки зрения, как количества, так и качества. Регион характеризуется аридным климатом со средними осадками не более 100 мм/год. Отсутствуют постоянные источники поверхностных вод. Потребности в воде полностью удовлетворяются за счет подземных вод и заводов по опреснению воды. Ресурсы грунтовых вод находятся в критическом состоянии, поскольку объемы забора воды намного превышают темпы естественного пополнения. В результате чрезмерной откачки заметно снизился уровень грунтовых вод в столице Йемена Санае. В Саудовской Аравии в 1978 – 1984 годах уровень воды в водоносном горизонте Умм Эр-Радхума упал на 70 м, что сопровождалось увеличением минерализации более чем до 1000 мг/л. В некоторых районах Объединенных Арабских Эмиратов образовались конусообразные впадины диаметром 50 – 100 км. В результате произошло падение уровня грунтовых вод, пересохли неглубокие колодцы, начались интрузии соленых вод. Подсчитано, что в Бахрейне граница раздела соленых морских и пресных грунтовых вод продвигается в глубь материка со скоростью от 75 до 130 м в год.

Дефицит продовольствия усугубляется, что обусловлено недостатком земельных и водных ресурсов, которые и так уже чрезмерно используются. Если не будут внесены существенные изменения в энергетику, сельскохозяйственную и водную политику региона, то дефицит воды будет определять безопасность этих стран, и станет одним из сдерживающих факторов развития региона в предстоящие 30 лет.

**УДК 551.510.4**

*В.А. Андрианов, М.Е. Баранова, Г.И. Воронов,  
А.С. Гаврилов, Л.А. Савватеева*

## **ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА “КЛИМАТИЧЕСКИЙ АТЛАС АВТОТРАНСПОРТНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДА”**

Разработанная авторами информационная система (ИС) предназначена для решения широкого круга задач, которые встанут в настоящее время перед природоохранными ведомствами любого крупного города в связи с резким увеличением в последние годы автотранспортной нагрузки.

Известно, что в силу своей специфики, выбросы автотранспортных средств (АТС) формируют весьма причудливые по форме трехмерные поля загрязнения атмосферы, чрезвычайно изменчивые как во времени, так и пространстве. На структуру динамического потока, во многом определяющего перенос и рассеяние примеси в этих условиях, основное влияние оказывает, прежде всего, городская застройка.

В основу разработанной ИС положена физически содержательная гидротермодинамическая модель городской атмосферы, способная восстанавливать по известным параметрам натекающего внешнего динамического потока трехмерную структуру компонент вектора скорости ветра и характеристик турбулентности с учетом застройки. Затем с использованием метода стохастического моделирования осуществляется расчет полей загрязнения от каждого участка АТС. При этом достигается пространственное разрешение 2–4 м, достаточное для воспроизведения реально наблюдаемых высоградиентных полей концентрации.

Такого рода расчеты проводятся для каждого участка магистралей, 3-х градаций устойчивости атмосферы, 4-х градаций скорости и 16-ти румбов направления ветра и накапливаются в специальном архиве.

В настоящее время созданная ИС развернута в Департаменте Природопользования и Охраны окружающей Среды города Москвы. Созданы 4 основных базы данных: магистралей (более 30 тысяч участков), застройки (около 250 тысяч зданий), климата (ряды метеонаблюдений рана уровнях Останкинской телебашни за 2000–2004 г.г.). Дополнительно сформирована база данных измерений концентрации примесей для 28-ми действующих в настоящее время автоматизированных постов городской системы мониторинга атмосферы, используемая для привязки расчетных значений концентрации с целью исключения имеющихся погрешностей в исходных данных.

Построение карты загрязнения осуществляется для любого из шести выбрасываемых автотранспортом ингредиентов (оксиды углерода, азота и серы, свинец, углеводороды) на интересующей части территории города с пространственным разрешением 4 м. Дополнительно указывается характер осреднения (среднегодовая концентрация, средняя для определенного часа суток, максимальная с заданной процентной обеспеченностью).

## **МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ**

Система управления качеством атмосферного воздуха может функционировать достаточно эффективно при наличии необходимого объема достоверной информации о состоянии воздушного бассейна в зоне ответственности организации эксплуатирующей эту систему. Источником такой информации является региональная система мониторинга воздушной среды .

В Санкт-Петербурге система мониторинга атмосферного воздуха базируется на нескольких подсистемах , имеющих разную ведомственную принадлежность, целевые функции , материальную и техническую оснащенность, информационную базу и т.д. Таким образом, в настоящее время остро встает проблема унификации системы мониторинга, совершенствования ее технической и информационной базы с учетом требований международных стандартов.

Одним из важнейших элементов комплексной системы наблюдений является набор информативных интегральных показателей, характеризующих качество атмосферного воздуха. Принятая в настоящее время система показателей качества атмосферного воздуха практически не пригодна для целей управления и не позволяет, в частности , выполнить оценку экологической эффективности ( ГОСТ Р ИСО 14031– 2001), оценку воздействия жизненного цикла ( ГОСТ Р ИСО 14042– 2001) и руководящие указания по экологическому аудиту ( ГОСТ Р ИСО 14010 – 98 ), которые являются ключевым звеном в системе управления окружающей средой . Поэтому одной из важнейших задач является разработка интегральных показателей, позволяющих дополнить систему традиционных характеристик и имеющих достаточно универсальное применение с учетом экологических и социально-экономических требований к функционированию систем, в том числе здравоохранения.

Одним из таких показателей может быть , например , цена риска здоровью населения, определяемая как стоимость медицинских услуг в системе медицинского страхования. Выбор этого показателя

обусловлен тем, что в крупных городах, в частности в Санкт-Петербурге, болезни органов дыхания преобладают над другими классами заболеваний особенно среди детей и подростков. Использование этого показателя автоматически приводит к оценке величины экологического риска, который является более информативным и социально ориентированным, чем другие санитарно – гигиенические критерии ( например, ПДК ).

Совершенствование системы мониторинга и ее информационной базы для целей управления требует использования специализированных медико-биологических методов, а также развития информационных и инновационных технологий

*УДК 551.586*

*Е.Г. Головина, доц, О.В.Тенилова, асс.*

### **ОЦЕНКА БИОКЛИМАТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ДЛЯ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЦЕЛЕЙ**

Одной из важнейших задач климатологии является оценка роли погоды и климата в рекреационной индустрии. Поскольку санатории, курортные зоны, туристские маршруты организуются и функционируют в районах с наиболее благоприятным климатом, а эффект лечения и отдыха во многом зависит от погоды, то погодноклиматические факторы можно рассматривать как рекреационный ресурс, способствующий сохранению здоровья, психического и физиологического комфорта человека.

Составной частью рекреационного потенциала является климатический, определяющий средние климатические характеристики изучаемого района. Для оценки роли климатических характеристик, влияющих на биологические организмы было введено понятие – биоклиматический потенциал (БКП). Биоклиматический потенциал – это та часть биоклиматических ресурсов, которая характеризует степень благоприятного воздействия факторов погоды и климата на организм человека.

Схема оценки БКП состоит из таких этапов, как: сбор метеорологических и картографических данных; обработка метеорологических данных; привязка метеорологических станций к базовой картографической основе и построение тематических карт; классифи-

кация оцениваемых факторов по степени воздействия на организм человека; расчет биоклиматического потенциала; оценка биоклиматического потенциала по степени воздействия атмосферы на организм человека; типизация ландшафтов по отдельным компонентам окружающей среды; построение и анализ карты биоклиматического потенциала территории.

БКП включает факторы, определяющие тепловое состояние человека, освещенность солнечной радиацией и изменчивость метеорологических величин. Поэтому были выбраны следующие составляющие БКП: скорость ветра; балл облачности; фактические значения средне суточной температуры воздуха; суточная амплитуда температуры; суточная амплитуда атмосферного давления; относительная влажность воздуха и отклонение температуры воздуха от средних климатических значений для данного региона. Оцениваемые факторы классифицируются по степени воздействия на организм человека.

Для распределения данных о факторах определяющих БКП по изучаемой территории нами был выбран ландшафтный подход дифференциации территории на объекты оценки. В качестве физико-географических факторов, свойственных данному типу ландшафтов, были приняты: средняя высота рельефа в пределах ландшафта; заболоченность; лесистость; обводненность; удаленность ландшафта от крупных водных объектов; коэффициент континентальности по Ценкеру.

Для тех ландшафтов, которые не обеспечены метеорологическими наблюдениями, БКП будет рассматриваться с учетом физико-географического районирования и с учетом типизации ландшафтов по отдельным компонентам среды. По данной схеме был рассчитан БКП для территории Ленинградской области и построена электронная карта в ГИС ArcView3.2. Данная схема может быть представлена в виде типовой оценки БКП территории для рекреационных целей.

## **ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ К КОСМОФИЗИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ**

Чувствительность сердечно-сосудистой системы к космофизическим возмущениям, как и к любым другим воздействиям среды, определяется активностью биорегуляторных механизмов, действующих на всех уровнях от организменного до субклеточного. Известно, что мощным универсальным регулятором функций клеток является кальций. Предполагается, что и в механизмы восприятия клетками вариаций магнитного поля  $\text{Ca}^{2+}$  также вовлечен. Его концентрация в тканях является важным гомеостатическим параметром. Определенные уровни внутри- и внеклеточного содержания  $\text{Ca}^{2+}$  поддерживаются гомеостатическими системами путем тщательной балансировки процессов его поглощения, «консервации» (тканевой и клеточной) и выведения. Резкий недостаток  $\text{Ca}^{2+}$  в питьевой воде влечет за собой искажения работы клеточных регуляторных механизмов, снижение или извращение чувствительности клеток к сигналам внешней среды и, в конечном итоге, к клеточной и системной дезадаптации и органическим повреждениям, в том числе в сердечно-сосудистой системе. По данным Всемирной Организации Здравоохранения экологически нормальными концентрациями  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  в питьевой воде приняты концентрации близкие к 80 и 60 мг/л, соответственно. Эти же данные свидетельствуют о том, что в регионах с «мягкой» питьевой водой (единицы и доли мг/л) наблюдается повышенный уровень патологии сердечно-сосудистой системы. Таким образом, в аспекте экологии человека, представляется важным изучение связи флуктуаций в характеристиках человеческого здоровья с динамикой космофизических воздействий в регионах, где фактором риска выступает мягкая питьевая вода.

Была исследована многолетняя динамика гипертонических кризов в сопоставлении с вариациями важнейших космофизических факторов у жителей двух соседних регионов – Старый Петергоф (СП) и Новый Петергоф (НП), отличающихся только употреблением питьевой воды различной минерализации. Полученные данные сопоставлялись с показателем солнечной активности (СА) и вариациями

циями основных гравитационных возмущений от Солнца (ОВС). Установлено, что в динамике гипертонических кризов у жителей НП, употребляющих нормально минерализованную воду, проявляется период 33,3 суток, положительно коррелирующий с СА, и периоды 14,29 и 16,65 суток, отрицательно коррелирующие с периодикой ОВС. В то же время, флуктуации числа кризов у жителей СП положительно коррелировали с ритмами как СА, так и ОВС.

Делается заключение, что для людей, использующих нормально минерализованную питьевую воду, ОВС является гармонизирующим (ритмозадающим) фактором, а СА – дисгармонизирующим (случайным, провоцирующим гипертонические кризы) фактором. Иными словами, полученные результаты развивают представления о том, что достаточно высокая концентрация кальция и магния в питьевой воде является важным экологическим фактором, обеспечивающим поддержание адекватного тонуса адаптационных возможностей человека.

УДК 631.4

*Л.Е. Дмитричева, ст. преп.*

## **ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ВЕПСОВСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ**

Район исследования располагается в пределах Вепсовской возвышенности, включает южную часть природного парка “Вепский лес” и юго-западные территории, прилегающие к резервату “Урья – Канжая”, участки бассейнов озер Пашозеро, Сяргозеро, Пялозеро. Объектом исследования является почвенный покров рассматриваемого района.

Основу современного рельефа составляют моренные холмы, пологосклонные аккумулятивные образования, высотой 15–50 м. В зоне краевых ледниковых образований развит особый тип рельефа – столбообразные возвышенности “звонцы”, возникшие на месте внутриледниковых озерных водоемов.

Растительность представлена таежно-широколиственной формацией.

Почвенный покров территории образован преимущественно сочетаниями и комплексами дерново-подзолистых почв, разной степени оподзоленности, торфяно-подзолистых и торфяно-глеевых

почв. Низкие пойменные террасы и речные долины занимают аллювиальные пойменные почвы.

Аллювиальные почвы несут в себе черты окультуренности, выражающиеся в наличии мощного гумусового горизонта, мощностью 25 см. и более, четкой и ровной границе перехода по цвету в нижележащий горизонт. Вследствие слабой разработанности речных долин площадь, занимаемая пойменными почвами очень незначительна.

В автоморфных условиях преобладают иллювиально-железистые и иллювиально-железисто-гумусовые подзолистые почвы. На склонах в основном развиты слабо и скрытоподзолистые легко суглинистые почвы. На вершинах холмов встречаются оторфованные подзолы и торфяно-глеевые почвы.

Почвы, сформированные на особых геоморфологических образованиях, звонцах, по своему составу и свойствам более близки к зональным подзолистым почвам, для них характерна более резкая дифференциация профиля, меньшая мощность гумусового горизонта, более глубокая элювиальная проработка почвенного профиля. Наличие у звонцов плоских вершин, имеющих площади несколько квадратных километров, сложенных безвалунным глинистым материалом, выгодно отличало звонцы от окружающего холмисто-моренного рельефа. Поэтому во время интенсивного освоения они в первую очередь подверглись распашке.

На поверхности плоских вершин мы встречали залежные земли под разнотравно-злаковыми лугами, представленные дерново-луговыми суглинистыми хорошо и средне окультуренными почвами.

УДК 597.555.51:502.2(261.24)

В.В. Дроздов, асп.

### ДИНАМИКА УРОЖАЙНОСТИ БАЛТИЙСКОЙ ТРЕСКИ И КАМБАЛООБРАЗНЫХ РЫБ В СВЯЗИ С ИЗМЕНЧИВОСТЬЮ ФАКТОРОВ СРЕДЫ

С целью установления причин многолетней динамики в показателях урожайности и уловах основных промысловых видов донных рыб Балтийского моря, таких как треска (*Gadus morhua callarias* L.), речная глубинно-нерестующая камбала (*Pleuronectes flesus trachurus* Duncker.) и морская камбала (*Platessa platessa* L.) проанализирована многолетняя изменчивость факторов внешней среды.

Показано, что выживаемость икры балтийской трески на нерестилище в районе Готландской впадины зависит от изменчивости концентрации кислорода в слое от 85 до 90 м, коэффициент корреляции  $r = 0.521$  при уровне обеспеченности ( $P$ ) 95 %. Динамика численности молодых особей трески в возрасте от 2 до 3 лет в районе Готландского нерестилища, определяется солёностью и температурой воды, а также содержанием растворённого кислорода на глубинах более 200 м, где происходит их зимовка. Коэффициенты корреляции при наличии временного сдвига численности молоди относительно факторов среды на 1 год равны соответственно  $r = 0.714$ ,  $r = 0.716$ ,  $r = 0.565$  при  $P = 99$  %. Для района Гданьской впадины, также характерна высокая степень зависимости многолетней динамики численности молоди трески от изменчивости значений солёности и концентрации кислорода (соответственно,  $r = 0.652$  при  $P = 99$  % и  $r = 0.511$  при  $P = 95$  %). Достаточно тесная связь урожайности молодого поколения с динамикой естественных факторов среды свойственна и для юго-западных районов Балтийского моря.

Численность нерестового стада балтийской трески во многом зависит от урожайности молодого поколения ( $r = 0.421$  при  $P = 95$  %, временной сдвиг отсутствует), от динамики численности основного пищевого объекта взрослой трески – шпрота (*Sprattus sprattus balticus Schneider*) ( $r = -0.582$  при  $P = 99$  %), но в основном определяется промысловым изъятием, составляющем от 35 до 80 % запасов.

Урожайность поколений речной глубинно-нерестующей и морской балтийской камбалы в районе Готландской впадины зависят от динамики солёности и растворённого кислорода на глубинах более 200 м (соответственно  $r = 0.682$  при  $P = 99$  %,  $r = 0.534$  при  $P = 95$  % и  $r = 0.674$  при  $P = 99$  %,  $r = 0.525$  при  $P = 95$  %, временной сдвиг относительно факторов среды составляет 2 года). Динамика уловов глубинно-нерестующей речной камбалы также находится в тесной зависимости от солёности и концентрации кислорода в придонном горизонте Готландской впадины (соответственно  $r = 0.805$  и  $r = 0.682$  при наличии временного сдвига относительно факторов среды на 5 лет,  $P = 99$  %). Между солёностью в придонном горизонте на плавмаяке Гедсер-Рев (о. Фальстер, Дания) и уловами речной камбалы при временном сдвиге величин уловов на 4 года существует значимая связь ( $r = 0.431$  при  $P = 95$  %).

Осуществлён расчёт соответствующих уравнений линейной регрессии. Таким образом, установлено, что воспроизводство и урожайность молодых поколений донных рыб Балтики находятся в тесной зависимости от влияния процессов и факторов естественной природы. Обилие донных рыб зависит, прежде всего, от степени выживаемости их икры и молоди в районах нерестилищ. Антропогенный пресс оказывает существенное влияние в основном на старшие возрастные группы через изъятие части нерестового стада донных рыб промыслом.

К началу 1990-х годов резко сократилась урожайность балтийской трески и камбалообразных рыб. Однако в 1993 и, в особенности, в 1997 году, наблюдалось значительное поступление североморских вод в Балтийское море, что положительно сказалось на воспроизводстве донных рыб, однако их урожайность и к 2000 году продолжала оставаться на относительно низком уровне. Параметры устойчивой эксплуатации ресурсов донных рыб Балтики должны определяться при обязательном учёте степени благоприятности условий среды для их воспроизводства и не должны превышать 40 % от их нерестового запаса.

Работа выполнена при финансовой поддержке Федерального агентства РФ по образованию (грант А04-2.12-57).

*УДК621.395.721:504.6*

*В.С. Ежов, инж., В.В. Ежов, инж.*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ**

В повседневной жизни огромное распространение получили мобильные телефоны. широкое использование их связано с неоспоримыми удобствами в области информации и телекоммуникации. Однако, нельзя забывать, что в отличие от обычного проводного телефона мобильная трубка является источником радиоизлучения в диапазоне ультракоротких волн. Считается, что мощность мобильных слишком мала, чтобы явиться причиной каких-либо заболеваний. Но нельзя забывать, что источник излучения в силу устройства слухового аппарата человека находится в непосредственной близо-

сти от головного мозга. Такая близость не может обеспечить, экологическую безопасность любого мобильного.

Действительно, антенна трубки расположена у височной доли мозга. Практически излучение попадает в объем мозга в растворе угла около 170 – 1800 радусов, т.е. почти половина мощности передатчика проникает в мозг. Биологическое воздействие радиоволн не столь безвредно. Известно, что прохождение излучения через среду вызывает ее нагрев. Кроме того, на молекулярном уровне могут возникать электрохимические изменения, которые строго не изучены.

Главная особенность воздействия мобильной трубки обусловлена частотой передатчика и строением мозга. Анатомически в височной части мозга расположены центры слуха. Они находятся в глубине мозгового вещества. А на поверхности мозга находится паутинная оболочка, Между паутинной оболочкой и центром слуха размещена менингеальная жидкость. Глубина проникновения радиоизлучения зависит от частоты, В диапазоне работы мобильных должен проявляться поверхностный эффект (скин-эффкт )у при котором электромагнитное излучение проникает в проводящую среду на несколько микрометров. Таким образом, можно предполагать, что чрезмерное использование мобильных телефонов должно воздействовать на остроту слуха человека.

УДК 551.55:502.2(53)

*Кондратович К. В., проф.,  
Аль Модабеш Али Мохаммед, асп.*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ И ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГИИ В ЦЕЛЯХ ОПТИМАЛЬНОГО РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СТРАН АРАВИЙСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

Глобальное потепление климата Земли является одной из наиболее существенных экологических проблем человечества в последние 20 лет. В значительной степени возникновение этой проблемы связано с антропогенным ростом концентрации парниковых газов в атмосфере в результате сжигания ископаемых видов топлива. В результате накопления парниковых газов в атмосфере Земли средняя температура на планете в течение XX в. повысилась на  $(0.6 \pm 0.2)$  °С. Согласно оценкам Межправительственной группы

экспертов по изменению климата (МГЭИК), при условии сохранения существующих тенденций роста выбросов парниковых газов в следующие 100 лет произойдет глобальное потепление климата Земли на 1.4 – 5.8 С.

Изменения глобальной климатической системы будут по-разному проявляться в различных широтных зонах и регионах. В каждом регионе вопросы разработки оптимальной, в экологическом и социальном отношении, стратегии развития энергетики и обеспечения населения водой и продовольствием имеют свою специфику. Особенно сложные проблемы устойчивого развития сложились для стран Аравийского полуострова, где демографический рост происходит в условиях острого дефицита водоснабжения. Энергоснабжение населения и народного хозяйства в сельских районах, отдаленных от централизованной энергетической сети является актуальной проблемой, особенно в Республике Йемен, где сельское население составляет более 75 % всего населения страны.

Заметным шагом вперед в осуществлении международных действий по изменению климата стало принятие Киотского протокола, подписанного в 1997 г. Протокол возлагает количественные обязательства по сокращению выбросов парниковых газов и открывает новые гибкие механизмы по совместному выполнению обязательств по ограничению выбросов парниковых газов и оказанию помощи, развивающимся странам в достижении ими устойчивого развития.

Согласно третьему докладу МГЭИК, одним из перспективных технологических решений для снижения выбросов парниковых газов считается использование возобновляемых источников энергии, как альтернатива сжиганию ископаемого топлива для производства электрической и тепловой энергии.

Внедрение в странах Аравийского полуострова фотоэлектрических систем и ветроэлектрических установок является перспективной задачей, расширяющей использование возобновляемых источников энергии и способствует выполнению Рамочной Конвенции ООН об изменении климата (РКИК) и Киотского протокола. Тем более что все страны региона вступили в РКИК, а в Киотский протокол вступила Республика Йемен. С другой стороны использование солнечной и ветровой энергии позволит решать проблемы энергоснабжения населения, особенно в отдаленных от централизованных систем энергоснабжения районах, и водоснабжения путем опреснения морской воды.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ В ОХРАНУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Создание благоприятных условий для инвестирования природоохранных проектов, как из государственных источников, так и за счет активизации субъектов хозяйствования – важнейшая задача экономической политики государства.

Для достижения этой цели методы оценки эффективности должны не пассивно констатировать фактическое состояние, а стать инструментом целенаправленного воздействия на эколого-экономические процессы. Это подразумевает решение ряда методических и правовых аспектов отображения взаимодействия хозяйственной деятельности и природной среды.

Доклад посвящен построению процедур оценки эффективности инвестиций с комплексных позиций, включая экологические и социальные показатели.

Подчеркивается принципиальная разница между коммерческим и некоммерческим проектом в отношении их эффективности: если для коммерческого проекта оценка эффективности с помощью финансовых показателей необходима для решения, следует ли реализовывать проект или нет, то для некоммерческого проекта главная задача – достижение цели, при этом издержки должны быть минимальными.

Концептуально оценка экономической эффективности в природоохранную деятельности базируется на результатах сравнительного анализа состояния природной среды до и после разработки и реализации соответствующих природоохранных проектов с максимально возможным учетом всех смежных эффектов.

Комплексным показателем, позволяющим оценить положительный эффект может стать предотвращенный экономический ущерб, как разность между потенциальным и остаточным ущербом от экологических нарушений. Этот показатель позволяет перевести положительные воздействия инвестиционного проекта на окружающую среду из разряда экологических характеристик в экономические.

Приведена классификация инвестиционным проектам природоохранного назначения, в основу которой положена их группировка по основным функциональным особенностям достижения экономико-экологического результата. В соответствии с указанной компоновкой инвестиционных проектов применяются различные методические подходы или их комбинации при определении эффективности вложений.

Методика была применена к инвестиционному проекту доочистки нефтесодержащих и сточных вод в одной из коммерческих фирм Санкт-Петербурга, относящемуся ко II группе проектов по предложенной классификации. В этом случае предлагается использовать усовершенствованную формулу оценки инвестиций, рекомендованную ЮНИДО, однако, с учетом смежных эффектов, возникающих при природоохранных проектах.

Анализ результатов вычислений показывает, что при тщательном учете всех эффектов природоохранные проекты могут и должны быть выгодными, как для общества, так и для хозяйствующего субъекта. С другой стороны, данные демонстрируют слишком малый вклад показателей предотвращаемого ущерба (подсчитанного на основе официальных методик) в общие экономические показатели. Данный факт демонстрирует несовершенство экономического инструментария в области охраны окружающей среды.

**УДК 574.5**

*Б.Г.А. Куасси, асп., Г.Т. Фруммин, проф.*

## **ПОСТУПЛЕНИЕ ЛЕТУЧИХ ФЕНОЛОВ В НЕВСКУЮ ГУБУ СО СТОКОМ РЕКИ НЕВЫ**

Странами ООН, участвующими в мероприятиях по улучшению и охране окружающей среды, согласован общий перечень наиболее важных (приоритетных) веществ, загрязняющих биосферу. К их числу обычно относят соединения тяжелых металлов, пестициды, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), хлорорганические соединения (ХОС), нефтепродукты, детергенты, нитраты и фенолы.

Фенол применяется в химической промышленности в производстве фенолформальдегидных смол, клеев, лаков, фенолятов и

многочисленных других химических продуктов. В фармацевтической промышленности – для получения антисептиков, антимикотических средств, дезинфицирующих средств и ряда лекарственных препаратов. В кожевенной промышленности – в виде дубителей. В производстве СПАВ, средств защиты растений, душистых, взрывчатых веществ и красителей.

Антропогенными источниками поступления фенолов в окружающую среду являются промышленные сточные воды. В стоках заправочных станций аэропортов содержание фенолов достигает  $400 \text{ мг.дм}^{-3}$ , производств переработки и сухой перегонки древесины –  $5500$  и  $22000 \text{ мг.дм}^{-3}$  соответственно. В сточных водах производства различных пластмасс содержание фенолов варьирует от  $2000$  до  $30000 \text{ мг.дм}^{-3}$  (для фенолформальдегидных смол отмечен уровень  $20000 \text{ мг.дм}^{-3}$ ).

Цель данного исследования заключалась в оценке динамики поступления летучих фенолов в Невскую губу со стоком реки Невы и ее рукавов за период с 1990 г. по 2001 г., поскольку ранее такие оценки не проводились. Первичные данные для расчетов были заимствованы из “Ежегодников качества поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям”, издаваемых Северо-Западным УГМС. Для расчетов была использована следующая формула:

$$Q = 0,0315 \cdot C_{\text{СГ}} \cdot R_{\text{СГ}},$$

где  $Q$  – количество фенолов, поступивших в течение года, тонн;  $C_{\text{СГ}}$  – среднегодовая концентрация фенолов в замыкающих створах,  $\text{мг.дм}^{-3}$ ;  $R_{\text{СГ}}$  – среднегодовой расход воды в замыкающих створах,  $\text{м}^3 \cdot \text{с}^{-1}$ .

Результаты расчетов показали, что за рассматриваемый период наибольшее суммарное количество фенолов поступило в Невскую губу со стоком рек Большая Нева, Большая Невка, Малая Нева и Малая Невка в 1992 г. (1097 тонн), а наименьшее – в 1991 г. (49 тонн). За период с 1990 г. по 2001 г. в среднем в Невскую губу поступало 337 тонн фенолов со стоком р.Большая Нева (68,9%), 79 тонн – со стоком р.Малая Нева (16,2%), 53 тонны – со стоком р.Малая Невка (10,8%) и 20 тонн – со стоком р. Большая Невка (4,1%).

## **ОЦЕНКА ЭКОТУРИСТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ В РАЙОНЕ БАЗЫ ПРАКТИКИ “ДАЙМИЩЕ”**

В последнее время Всемирная туристическая организация придает особое значение вопросам сохранения и восстановления туристско-рекреационных ресурсов. В теории и практике туризма появились такие понятия как “экологический туризм”, “устойчивое развитие туризма”. Экологический туризм определяется как организованный туризм, ставящий своей целью получение знаний о природе, культуре и этнографии конкретной природной территории, приобретения навыков общения с природой.

Территория на которой расположена База практики РГГМУ “Даймище” и окрестности (Батово, Рождествено, Выра, Чикино, Белогорка) обладает уникальными и разнообразными туристическими ресурсами- природно-климатическими, историческими и социокультурными. Потенциал ресурсов огромен и на сегодняшний день еще далек от полного изучения и освоения в целях экотуризма.

Первые шаги по оценке туристической привлекательности данной природной территории были сделаны студентами-менеджерами экологического факультета на практике по экологическому туризму в июле 2004 года. Студентами, под руководством преподавателей практики был произведен анализ текущей ситуации и произведена оценка экотуристического потенциала данной территории, которая включает: стадии развития туризма; природные и культурные достопримечательности; анализ рынка; анализ социальных, культурных, политических и экономических факторов (ресурсы и возможность участия местного населения); анализ вероятных или уже возникших экологических последствий (уязвимость экосистем); анализ национальной природоохранной политики и заинтересованность региона в предлагаемом тур.продукте .

Исторические и культурные достопримечательности: более 30 объектов культового зодчества (часовни, церкви, соборы, монастыри), дворянские усадьбы (Батово-К.Ф.Рылеев, Рождествено-Рукавишниковы-Набоковы, Суйда-Ганнибал, Белогорка-А.Г. Елисеев, Дружноселье-Витгенштейны, Заречье-Черновы, Пятая гора- Брискорны и т.д ), медеплавильные заводы братьев Чикиных

сосуществовали с 18 форелевыми прудами, п.Батово (возраст поселка исчисляется веками, в окладной книге В.Новгорода за 1499 г.упоминается д.Батово на р.Оредеж), п.Даймище (уникальны раскопки курганов и жальников времен войны со шведами), Дом-музей "Домик станционного смотрителя", памятники воинам погибшим в ВОВ, Рождественская ГЭС и многое другое.

Природные достопримечательности: карстовые пещеры и радоновые источники на р.Грязно, древние карстовые девонские песчаники на берегу р.Оредеж, комплексный памятник природы урочище Донцо (истоки р.Оредеж, выход редких артезианских вод Ижорского плато, здесь можно встретить и речную форель, и северную орхидею – венерин башмачок, пустошки можжевельника и альвары), геологический памятник природы у п.Белогорка- обнажения на р.Оредеж красноцветных песков, в которых видны окаменелые остатки древних панцирных рыб, минеральная вода источников Батово (соответствует №18 Эссентукской железистой воды) и многое другое.

В период практики были разработаны 1 водный и 3 пешеходных маршрута по экотуризму. По каждому маршруту подготовлена карта-схема и экскурсионный текст, который включает геоморфологическое, гидрологическое, биологическое, экологическое и историческое направление.

Оценка экотуристического потенциала территории на которой расположена База практики РГГМУ "Даймище" показала, что данная территория обладает высокой туристической привлекательностью и есть все необходимые ресурсы для развития экологического туризма на данной территории.

*УДК 581.524*

*Д.М. Мирин, доц.*

## **РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ТЕКТОНИЧЕСКОЙ ДОЛИНЫ РУЧЬЯ**

Описанные долины ручьев в Подпорожском районе Ленинградской области уникальны по своей геологической истории (это трещины тектонического происхождения, отходящие от крупного тектонического разлома, по которому течет р. Оять на участке от п. Винницы до с. Ярославичи) и типичны для данного ландшафта.

Описания выполнены в районе д. Кузра. Обе долины имели длину около 300 м. Глубина долин достигала примерно 10 м. Начало долины – U-образный лог, лишенный постоянного водотока, большая часть долины имела V-образную форму. На пробных площадях, заложенных на дне долин в середине их продольного профиля, были выполнены полные геоботанические описания по стандартной методике. От пробных площадей начинались по 2 взаимно перпендикулярных почвенно-геоботанических и геоморфологических профиля – продольный (вверх по течению ручья) и поперечный (вверх по склону долины ручья). На профилях отмечались границы между фитоценозами, для каждого фитоценоза указаны доминанты и наиболее обильные наполнители, сделано описание почвенного разреза или прикопки. Специально указано наличие в фитоценозах на профилях редких и интересных видов.

Древостой на дне долины на всем ее протяжении сильно разреженный, состоял из ели *Picea abies*, серой ольхи *Alnus incana*, березы *Betula pubescens* и редко осины *Populus tremula* и рябины *Sorbus aucuparia*. В описанных долинах широколиственные породы найдены не были, однако в небольших гидрогенных долинках в районе исследования были встречены крупные куртины липы *Tilia cordata*. В подлеске во всех сообществах долин господствовала малина *Rubus idaeus*. Травостой и моховой покров развиты в равной степени, – их покрытие составляет по 70%. Экологический состав списка обильных видов травостоя очень пестрый: здесь обычны виды гигрофильного разнотравья, ширококравье, высокотравье и крупные папоротники, таежное мелкотравье. Интересно присутствие в составе долинных лесов *Cinna latifolia*, *Campanula latifolia* и *Crepis sibirica*. Дубравные виды в обследованном среднетаежном ландшафте явно тяготеют к долинным лесным комплексам. В одной из долин на огромных валунах встречены заросли скального папоротника *Polypodium vulgare*. Вверх по течению ручья увеличивается роль высокотравья и крупных папоротников в структуре травостоя. Вниз по течению возрастает с одной стороны участие лесных мезофильных трав, с другой стороны обилие видов опушечного разнотравья, гигрофильных злаков и сорных видов трав. В моховом покрове в изученных долинах абсолютно господствуют мниевые и брахитециевые мхи. Общий список видов мхов и лишайников велик, но остальные виды ни в одном из сообществ не выходят в чис-

ло содоминантов. В среднем и верхнем течении ручья в долинах на крупных рьябинах встречается в большом количестве *Nephroma resupinata* – вид Красной книги Ленинградской области.

В пределах долины ручья на склонах описаны очень специфичные литогенно стратифицированные почвы с зачатками элювиальной дифференциации почвенного профиля. Цветовая гамма этих почв крайне необычна – многие слои имеют розовый или сиреневый оттенки. Почв описанного строения или близких к ним нет в существующих классификациях почв. Их более детальное изучение позволит раскрыть специфику экологических условий долин ручьев в стационарном и динамическом аспектах.

Исследование поддержано грантом Администрации Санкт-Петербурга для молодых кандидатов наук (2004 г.).

УДК 910.1.911.2

*А.Б. Образцова, асп., С.В. Рянжин, проф.,  
Г.Т. Фрумин, проф.*

## **КОЭФФИЦИЕНТЫ АНТРОПОГЕННОГО ДАВЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ СТРАН МИРА И ПЛОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ**

Любые современные технологии направлены на все более эффективное использование природных ресурсов и тем самым – на перестройку окружающей среды. Чем больше численность населения и выше потребность, тем больше затрачивается энергии в процессе использования технологий. В основе любой технологии лежит потребление энергии, поэтому удельное потребление энергии (на единицу территории страны) может быть использовано с достаточной степенью надежности как показатель антропогенного воздействия на экосистемы.

Интегральным показателем антропогенной дестабилизации окружающей среды может служить величина энергетической мощности народного хозяйства данной страны, приходящаяся на единицу площади. Если отнести эти величины к среднеглобальной мощности, приходящейся на единицу площади, то все страны можно ранжировать по степени антропогенной дестабилизации окружающей природной среды – коэффициенту антропогенного давления, который рассчитывается следующим образом:

$$= \frac{\text{Энергопотребление на единицу территории в данной стране}}{\text{Среднемировое энергопотребление}}$$

По данным литературы, содержащей сведения об энергопотреблении, населении и площади территории различных стран, нами было выявлено следующее корреляционное уравнение, связывающее коэффициент антропогенного давления ( $K$ ) с безразмерной плотностью населения ( $ПН^* = ПН/ПН_{\text{ср.мир.}}$ ,  $ПН_{\text{ср.мир.}} = 41,6$  человек  $\text{км}^{-2}$  – ср. мировая плотность населения):

$$\lg K = 0,19 + 0,93 \lg ПН^*$$

$$n = 108; r = 0,88; R^2 = 77\%; F_p = 357,3; F_T = 3,94$$

Здесь  $n$  – количество стран;  $r$  – коэффициент корреляции;  $R^2$  – коэффициент детерминации;  $F_p$  – расчетное значение критерия Фишера;  $F_T$  – табличное значение критерия Фишера для  $\lambda = 5\%$ .

Как следует из приведенных статистических характеристик, уравнение адекватно ( $F_p > F_T$ ) и может быть использовано для прогнозирования величин  $K$  при наличии данных о плотности населения, так как  $F_p > 4F_T$ .

В первом приближении рассматриваемое уравнение может быть полезно для оценок коэффициентов антропогенного давления на водосборные бассейны морей, озер, рек и водохранилищ.

Для иллюстрации приводим выявленное нами количественное соотношение между логарифмами концентраций хлорофилла  $a$  в 17 озерах Европы и логарифмами коэффициентов антропогенного давления на водосборные бассейны этих озер:

$$\lg [Chl a] = -1,18 + 0,38 \lg K$$

$$n=17; r=0,82; R^2=0,68; F_p=31,9; F_T=4,49; F_p/F_T=7,1$$

## УДК 910.1.911.2

*А.Б. Образцова, асп., Г.Т. Фрумин, проф.*

### НОВЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ ВОДОСБОРНЫХ БАССЕЙНОВ (на примере стран Балтийского моря)

Разрабатываемый авторами подход к анализу водосборных бассейнов базируется на оценке информационной энтропии конечного ансамбля событий Шеннона:

$$H = - \sum p_i \log_2 p_i$$

характеризующей степень разнообразия состояний системы, при дополнительных условиях:  $0 \leq p_i \leq 1$  и  $\sum p_i = 1$  ( $i \in [1; n]$ ,  $n$  – число

событий-признаков последовательности состояний, которые определяют пространство возможных дискретных значений),  $p_i$  – вероятность появления  $i$ -го события-признака. Под величиной  $H$  понимается мера информации, которую получают при реализации исследуемого состояния сложной многокомпонентной системы, в нашем случае это водосборный бассейн. Величины  $p_i$  были заимствованы из литературных данных о площадях (в долях водосбора) урбанизированных территорий ( $p_1$ ), лесов ( $p_2$ ), распаханых земель ( $p_3$ ), водных объектов ( $p_4$ ), болот ( $p_5$ ) и увлажненных земель ( $p_6$ ) на водосборных суббассейнах стран Балтийского моря.

Для оценки относительной организации водосборного бассейна ( $R$ ) была использована формула:

$$R = 1 - H/H_{max}, R \in [0; 1]$$

где  $H_{max} = \log_2 N$ ,  $N$  – общее количество характеристик водосборного бассейна (в нашем случае  $N=6$ ).

Сопоставление коэффициентов антропогенного давления на суббассейны различных стран Балтийского моря  $K^*$ , рассчитанных по данным о плотности населения в суббассейнах этих стран по формуле:

$$K^* = 1,55(ПН^*)^{0,93}$$

с другими характеристиками водосборных бассейнов позволило выявить между ними тесные корреляционные связи, за исключением характеристики  $p_6$  (табл. 1).

Таблица 1

Коэффициенты корреляции между величинами  $K^*$  и другими характеристиками водосборных бассейнов Балтийского моря

	$R$	$H$	$p_1$	$p_2$	$p_3$	$p_4$	$p_6$
$K^*$	0,86	-0,85	0,82	-0,77	0,83	-0,59	-0,05

Как следует из данных табл. 1, наиболее тесная связь установлена между коэффициентами антропогенного давления на водосборные бассейны ( $K^*$ ) и их структурной организацией ( $R$ ). Эта связь описывается следующим корреляционным уравнением:

$$K^* = -3,54 + 16,53 R$$

$n = 9$ ;  $r = 0,86$ ;  $r^2 = 0,73$ ;  $s = 0,88$ ;  $F_p = 19,07$ ;  $F_T = 5,32$ ;  $F_p/F_T = 3,58$

Наибольший вклад в антропогенную нагрузку на водосборы оказывают доля распаханых земель ( $p_3$ ), доля урбанизированных территорий ( $p_1$ ) и доля территорий, занятых лесами ( $p_2$ ).

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛЯ ПРИМЕСИ НА МАЛЫХ РЕКАХ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПРИ НАЛИЧИИ НЕСКОЛЬКИХ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

В данной работе используется детальный метод, разработанный А.В.Караушевым. Как и в большинстве численных методов определения поля примеси, в его основе лежит общее дифференциальное уравнение турбулентной диффузии. Данный метод был выбран, т.к. он представляет собой компромисс между простотой формул и необходимой точностью решения.

Решаемая задача является двумерной (т.е. плоской). Данное ограничение является обоснованным для малых рек, поскольку их небольшие глубины позволяют допускать наличие в них однородного перемешивания примесей по глубине. Также на область применения задачи оказывают влияние ограничения собственно метода: 1) пренебрежимо малые поперечные скорости течения, 2) постоянная глубина, ширина, турбулентность и скорость реки, 3) ненулевая продольная скорость, 4) стационарность процесса во времени и 5) наличие одного источника. Первые три ограничения являются обоснованным для малых рек (их небольшая ширина позволяет допускать в них наличие только продольного движения). Четвертое ограничение также достаточно обоснованно для урбанизованных территорий, поскольку они находятся под постоянным воздействием стоков, производимых промышленными и хозяйственными объектами, в связи с чем формируется постоянное во времени распределение поля примеси по руслу реки. Последнее пятое ограничение является искусственным и легко преодолимым.

В рассматриваемой работе, предпринята попытка улучшения данного метода. Работа состоит из нескольких этапов. Первый – реализация метода А.В.Караушева с учетом всех указанных выше ограничений. Вторым этапом является расчет поля концентрации примеси при наличии двух постоянно действующих источников, расположенных на разных участках реки (в месте выброса каждого источника задаются отличающиеся скорость, глубина, ширина и турбулентность реки). Данный этап снимает ограничения 2 и 5. После чего будет предпринята попытка применить данный метод в

условиях нулевой скорости реки (ограничение 3). Четвертый этап будет заключаться в попытке расширить область применения данного метода и использовать его в условиях скорости реки, изменяющейся со временем (частичное устранение ограничения 4).

В настоящий момент выполнение работы находится в конце второго этапа.

Конечным результатом данной работы явится создание пользовательского программного продукта, вмещающего в себя все вышеперечисленные возможности. Для этого используется среда программирования Delphi 6.0. Планируется добавить в данный программный продукт возможность визуализации полученного поля концентрации в виде изолиний.

Результаты данной работы помогут создать метод расчета распространения примесей в водной среде при оптимальном учете всех влияющих факторов. Они могут найти использование при экологической экспертизе строительства различных объектов для получения максимально полной картины влияния их выбросов на качество воды в водотоках.

**УДК 574:581.52**

*В.Б. Сапунов, доц.*

### **АДАПТАЦИЯ ЖИВОТНЫХ, РАСТЕНИЙ, МИКРООРГАНИЗМОВ К УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ**

Непрерывно растущие урбанизированные биоценозы являются собой новые экологические ниши, быстро заполняемые разнообразными видами живых организмов. Многие из них имеют негативное значение для человека. Так, в Санкт-Петербурге за последние годы расселилось не менее 5 родов и двадцати видов комаров, несколько десятков видов млекопитающих. Ассимиляция урбанизированными биоценозами животных, растений, микроорганизмов суть частное проявление процесса микроэволюции. Этот процесс неизбежен и имеет пределы. Они описываются генетическими закономерностями, в частности законом Вавилова. Количественные пределы приспособления можно вывести на основании математической модели (Сапунов, 1986, 1998). Данные об изменчивости биологического вида в неурбанизированной среде являются отправной точкой для

определения потенциальных возможностей приспособления к среде, измененной человеком. В стрессовых условиях, вызванных, в частности, антропогенными воздействиями, изменчивость биологических популяций возрастает приблизительно в 2 раза. Это расширяет возможности адаптации на популяционном уровне. Традиционные средства борьбы с вредителями урбанизированных биоценозов – пестициды или физические агенты пестицидного действия – являются стрессовыми для биоты. В определенный момент они сокращают численность нежелательных организмов, затем активизируют их приспособительные возможности.

Деятельность человека породила новые разновидности вредителей. Всякое воздействие на природу включает ее гомеостатические механизмы, противодействующие антропогенным изменениям. При этом защитные силы природы оказываются сильнее разрушительных возможностей человека. Локальные победы над вредителями в отдельно взятом биоценозе оборачиваются проигрышами в глобальном масштабе. Так, если в начале 20 века вредители уничтожали 10% мирового урожая, что к концу 20 века эта цифра возросла до 13%, иначе говоря, битву с вредителями человечество проиграло. Поэтому, продуктивным подходом к восстановлению экологического равновесия, локально нарушенного человеком, может быть лишь тот, который основан на принципах глобальной экологии, разработанных В.И.Вернадским и другими учеными.

Использование пестицидов и физических агентов пестицидной активности может быть основано на признании следующих положений:

1. Пестициды и физические агенты пестицидной активности действуют не только на вредителей, но и на всю экологическую систему, включая человеческие организмы.
2. Упомянутые агенты действуют на генетическую систему, активизируя защитную систему организмов.
3. Сокращение численности вредного вида может быть компенсировано ростом численности в последующих поколениях.
4. Сокращение численности вредителя неминуемо будет компенсировано ростом численности иных, экологически близких видов.
5. Эффективная борьба с вредителями может быть осуществлена только на основе комплексного подхода, включающего физические, химические и биологические методы.

## РОЛЬ КАЛЬЦИЯ В ФИЗИОЛОГИИ, АДАПТАЦИИ И ГИБЕЛИ КЛЕТКИ

Кальций – уникальный регулятор большинства клеточных функций, который «в чистом виде» заимствуется организмами из неживой природы. Гетеротрофы получают основную часть  $\text{Ca}^{++}$  в ионизированной форме из питьевой воды. У человека  $\text{Ca}^{++}$  всасывается из кишечника в кровь, а затем в межклеточную среду под контролем кальцитонина и паратгормона. На фоне неравномерного потребления  $\text{Ca}^{++}$  различными тканями указанные гормоны поддерживают относительно постоянную его концентрацию в межклеточной среде путем регуляции всасывания, обмена с костной тканью и выведения с мочой. Концентрация  $\text{Ca}^{++}$  внутри клеток на 4 порядка ниже, чем во внеклеточной среде, что поддерживается энергозависимыми внутриклеточными системами. Они выводят избыток  $\text{Ca}^{++}$  из клетки, обменивают его на  $\text{Na}^{+}$  или временно консервируют в связанной форме с липидами и белками. В физиологических условиях относительно небольшие сигнальные изменения концентрации  $\text{Ca}^{++}$  модулируют активность важнейших ферментов, рецепторов, цитоскелета, регуляторных пептидов и пр. Клетки получают необходимые порции добавочного  $\text{Ca}^{++}$  в результате воздействия внешних факторов на соответствующие рецепторы. Открываются все новые и новые химические и физические факторы внешней (для клетки) среды, которые влияют на ее работу с использованием  $\text{Ca}^{++}$  сигнала.

В условиях экстремальных воздействий сигналы о присутствии в среде патогенных факторов также передаются клеткам  $\text{Ca}^{++}$  – опосредованными способами. Патогенные факторы, как правило, снижают энергообеспечение внутриклеточного гомеостаза. Если такой фактор имеет достаточную силу или длительность воздействия иницируемая им цепь событий приводит к необратимой «кальциевой перегрузке» и гибели клетки. Если организму удастся «вовремя» устранить или уменьшить действие патогенного фактора, внутриклеточный  $\text{Ca}^{++}$ , хоть и избыточный, но не достигший «летального» уровня, может сыграть совсем иную предусмотренную природой роль – участие в мобилизации механизмов клеточной адаптации. Исследования этих тонких механизмов проводятся около 15 лет и уже приближаются к созданию законченной теории.

Одним из широко применяемых экспериментальных воздействий, вызывающих гибель или адаптацию аэробных клеток, является гипоксия. Ее легко начать, прекратить и дозировать. Она снижает энергообеспечение клеток непосредственно и стимулирует череду внутриклеточных Са<sup>++</sup> – связанных процессов. В зависимости от силы гипоксического воздействия удастся индуцировать в клетках развитие прямо противоположных механизмов – гибели или толерантности. Недавно появились данные о толерантности нервных клеток, вызываемой многими другими «угрожающими» факторами внешней среды. При этом все они инициируют однотипные Са<sup>++</sup> – опосредованные реакции адаптивной направленности.

Особое место в ряду медико-экологических проблем, связанных с функциями Са<sup>++</sup>, занимает проблема его дефицита в рационе человека. Медицинская статистика свидетельствует о том, что в регионах с мягкой питьевой водой нарушаются функции сердечно-сосудистой, нервной, костной, иммунной, репродуктивной и др. систем человека. Механизмы этих нарушений не удовлетворительно объясняются узкими специалистами. Для правильной ориентации в решении таких проблем следует еще раз подчеркнуть, что, наряду с прямым участием Са<sup>++</sup>, как макроэлемента, в функциях некоторых тканей, он, как микроэлемент, является универсальным регулятором восприятия сигналов внешней среды непосредственно клетками. Очевидно хроническое нарушение его тканевого обмена, несмотря на «сопротивление» гомеостатических систем (или в результате этого), может вызвать дисбаланс в системах внутриклеточной регуляции и ослабить важнейшую характеристику любого организма – адаптивный потенциал клеточного уровня.

УДК 556.5

*В.Ю. Третьяков, доц.*

### **НЕКОТОРЫЕ «ТЁМНЫЕ ПЯТНА» ГЕОЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ АРКТИКИ И ВОЗМОЖНЫЕ ПОДХОДЫ К ИХ ЛИКВИДАЦИИ**

Неизбежно увеличение антропогенного воздействия на водные экосистемы Баренцева и Карского морей, а в перспективе – и моря Лаптевых в связи с разработкой месторождений углеводородов на шельфе российской Арктики. Это требует углублённого изучения особенностей функционирования морских экосистем и разработки

соответствующих имитационных моделей. Однако применяемые модели не учитывают основную специфику морских арктических экосистем – присутствие ледового покрова во время вегетационного сезона. Существующие модели учитывают влияние сплошного ледового покрова: вся акватория либо покрыта льдом определенной толщины (зима), либо нет (вегетационный сезон). Необходимо определение характерных размеров зон разводий и сплоченных льдов, а также временной изменчивости состояния ледового покрова. В качестве источника данных весьма перспективны изображения экрана судового лоатора. Разработана методика их автоматизированной обработки в среде ГИС. Непрерывная автоматизированная регистрация изображений экрана лоатора позволяет определять временную динамику ледового покрова. Выполнена апробация обработки данных, полученных во время экспедиции “АВЛАП-2003” в сентябре 2003 г. в море Лаптевых.

Другая специфическая черта ледового покрова Арктики – ярко выраженная неоднородность толщины льда, вызванная как различным возрастом льда ровных участков, так и грядами торосов с подводными килями. Во время 21-го рейса НЭС “Академик Федоров” в августе–сентябре 2004 г. была проведена автоматизированная запись изображений ледового покрова под бортовой ледемерной рейкой. Система автоматизированной компьютерной обработки этих изображений позволяет получить обширный статистический материал по толщинам льда.

УДК 574

*Г.Т. Фрумин, проф., Б.Г.А. Куасси, асп.*

### **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ФЕНОЛА В ОТНОШЕНИИ ДАФНИЙ**

Фенолы отличаются значительным разнообразием – от практически нетоксичных до весьма токсичных. Часть одноатомных фенолов – сильные нейротоксины, поражают печень, почки, проникают через кожу. Многоатомные фенолы при длительном поступлении в организм нарушают ферментативные процессы. Токсичность фенолов зависит от строения, положения и количества радикалов, от растворимости в воде и жирах. Фенол относится к группе веществ, нарушающих процессы биоэнергетики.

Антропогенными источниками поступления фенолов в окружающую среду являются промышленные сточные воды. В стоках заправочных станций аэропортов содержание фенолов достигает  $400 \text{ мг.дм}^{-3}$ , производств переработки и сухой перегонки древесины –  $5500$  и  $22000 \text{ мг.дм}^{-3}$  соответственно. В сточных водах производства различных пластмасс содержание фенолов варьирует от  $2000$  до  $30000 \text{ мг.дм}^{-3}$  (для фенолформальдегидных смол отмечен уровень  $20000 \text{ мг.дм}^{-3}$ ).

Цель данного исследования заключалась в разработке математической модели токсического действия фенола на дафний.

Методика биотестирования с использованием ракообразных рода дафния является одной из наиболее широко применяемых для гигиенической диагностики водного фактора. Это обусловлено тем, что дафнии широко распространены в природе, легко культивируются, обладают высокой чувствительностью к ксенобиотикам различной природы.

Первичные данные о летальных концентрациях фенола в отношении дафний заимствованы из литературы (Красовский и др., 1991). Для обработки этих данных была использована следующая линейно-экспоненциальная модель:

$$Risk = 1 - \exp(Unit\_Risk \cdot C^b \cdot \tau), \quad (1)$$

где *Risk* – потенциальный риск (вероятность гибели); *Unit\_Risk* – единица риска, определяемая как фактор пропорции роста риска в зависимости от величины действующей концентрации; *C* – реальная концентрация вещества, оказывающая воздействие за время  $\tau$ ; *b* – коэффициент, учитывающий особенности токсических свойств вещества.

При  $\tau = \text{const}$  модель (1) приводится к виду:

$$\ln[-\ln(1 - Risk)] = a + b \ln C \quad (2)$$

Использование модели (2) и данных литературы о летальных концентрациях фенолов для дафний, позволили выявить числовые значения коэффициентов *a* и *b* при остром токсическом действии фенола на дафний (размерность *C* –  $\text{мкг.дм}^{-3}$ ):

$$Risk = 1 - \exp(-0,00507 \cdot C^{1,1}) \quad (3)$$

Модель (3) была использована для оценки токсического действия фенола в отношении дафний в широком диапазоне концентраций, а также для оценки токсичности сточных и природных вод.

## **МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СРЕДНИХ ГОДОВЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РЕКАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЧИСЛА ИЗМЕРЕНИЙ**

Большинство имеющихся рядов наблюдений за параметрами качества воды охватывают небольшой временной период. Кроме того, сами ряды неоднородны по числу измерений. С 1969 г. наблюдения на реках Санкт-Петербурга проводились 4 раза в год, затем 7 раз в год – в характерные фазы гидрологического режима, и лишь с конца восьмидесятых годов 12 раз в год. Как известно, по данным отдельных определений концентраций в речном потоке обычно рассчитываются средние годовые концентрации, по которым, в свою очередь производится анализ загрязнения реки и тенденции изменения концентраций загрязняющих веществ во времени. Такая неоднородность рядов наблюдений по числу измерений может существенно сказаться на результатах расчётов и конечных выводах.

Для того, что бы сделать ряды однородными была предпринята попытка приведения лет с небольшим количеством наблюдений к годам, с более длинным рядом наблюдений. Для этого вычислялись средние значения концентраций ( $S$ ) для тех лет, когда проводилось 11 – 12 измерений. Далее по этим же годам создавалась выборка наблюдений, соответствующих по датам тем годам, когда число наблюдений не превышало 4 – 5 и вновь рассчитывались средние значения ( $S^*$ ). Разница значений  $S$  и  $S^*$  показывает изменение значения среднегодовой концентрации загрязняющих веществ с увеличением числа проб.

Расчёты проводились по данным концентраций тяжёлых металлов в водах р. Охты за 1969–1998 гг. При анализе полученных результатов был сделан вывод об увеличении значения среднегодовой концентрации тяжёлых металлов (примерно на 15 %) с увеличением количества проб за год. Связано это с тем, что 4 пробы в год обычно не освещают максимальные значения концентраций. Нам представляется необходимым учитывать этот факт при анализе среднегодовых концентраций тяжёлых металлов в реках.

*В.А. Шелутко, проф., В.В. Дмитриев, проф.,  
Б.Г. Скакальский, проф., В.Г. Гутниченко, доц.*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ И ДНООЧИСТИТЕЛЬНЫХ РАБОТ (ОХТИНСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ)**

Целью работы являлась разработка методических рекомендаций по экологическому обоснованию дноуглубительных и дноочистительных работ на малых реках в условиях больших городов и промышленных зон. Отработка рекомендаций проводилась на примере реки Охты и Охтинского водохранилища.

В качестве основных предлагаются следующие разделы рекомендаций: 1. Оценка современного состояния водного объекта. 2. Общая характеристика дноуглубительных и дноочистительных работ. 3. Экологические проблемы дноуглубительных и дноочистительных работ. 4. Рекомендации по выбору способа и режима работ. 5. Прогноз состояния водохранилища в период до и после проведения работ.

В докладе дается детальная характеристика этих разделов. Так, при оценке современного состояния водного объекта, по-видимому, необходимо рассмотреть следующие вопросы:

- общая характеристика поверхностных вод и донных отложений;
  - оценка объема и категорий донных отложений и их пространственного распределения в ложе водохранилища;
  - характеристика водопользования и возможности дополнительного водообеспечения
- сведения о сточных водах в водохранилище.

В результате анализа характеристик поверхностных вод и донных отложений по имеющимся на прошлый год данным Гидрометслужбы, ГГИ, и РГГМУ выявилось, что этих данных недостаточно как для детальной оценки состояния поверхностных вод и донных отложений, так и для прогнозирования будущих состояний, при и после проведения дноуглубительных и дноочистительных работ. В связи с этим лето 2004 года были проведены полевые работы, состоящие в гидрологической, гидрохимической и гидробиологической съемке водохранилища. В докладе приводится детальная ха-

рактеристика этих полевых работ и их основных результатов. По результатам летней съемки будет проводиться также оценка объема и категорий загрязненности донных отложений и их распределения по территории Охтинского водохранилища. Это позволит определить общий объем донных отложений в водохранилище и объем наносов, подлежащих складированию или переработке.

Важным разделом рекомендаций по экологическому обоснованию является анализ экологических проблем, возникающих при проведении дноуглубительных и дноочистительных работ, и методов их решения:

- Полное разрушение сложившихся экосистем водоемов.
- Загрязнение воды, взмучивание. Следствием этого может быть выход из строя водоприемных устройств предприятий.
- Возможность попадания загрязненных грунтов на окружающую территорию. Такая возможность особенно реальна при отсыпании грунтов и перекачке их на берега рек или водоемов.
- Распространение загрязняющих веществ в нижний бьеф водохранилища. При производстве работ, особенно на регулируемых водохранилищах, необходимо считаться с возможностью сброса загрязняющих веществ в нижний бьеф, особенно при открытых затворах в период сброса паводковых вод.
- Перемещение, складирование или утилизация вынутых грунтов
- Влияние режима регулирования стока воды из водохранилища на распространение загрязнений
- Влияние выбора средств и способа изъятия донных отложений на состояние природной среды и работу предприятий.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы ТАСИС Европейского союза.

**УДК 551.465**

*Куниченко К.Р., асс., Ильина Н.Ю., Волынская Л.С.*

## **О РАСЧЕТЕ ГЛОБАЛЬНОЙ ТРЕХМЕРНОЙ БАРОКЛИННОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ В ОКЕАНЕ**

В рамках курса “Динамика океана” рассчитана глобальная циркуляция для глубокой части трех океанов (Атлантический, Индийский, Тихий) – в слое с 1000 м до дна.

Для вычисления полных потоков ( $M_\lambda, M_\varphi$ ) в сферической системе координат на грубой сетке ( $14^\circ \times 14^\circ$ ) использовалась начальная база данных в виде трехмерного поля плотности  $\rho(x, y, z)$  (атлас NOAA). Плотность морской воды учитывает эффекты сжимаемости, так как получена из уравнения состояния ЮНЕСКО. При выборе способа расчета течений принят принцип описания их геострофическими соотношениями.

$$\rho(x, y, z) = \rho(h) - \delta(z) * \psi(x, y) \quad (1)$$

Разложение позволяет получить функцию влияния  $\psi(x, y)$  относительно распределения  $\rho(z)$  в некоторой точке А, выбор которой осуществляется произвольно, при этом,  $\psi(A)$  равно единице. Изменение поля  $\psi(x, y)$  определяет стратификацию  $\delta(z)$  в других точках пространства относительно стратификации в точке А. Такой подход аналогичен разложению поля плотности в ряды Фурье относительно некоторого значения в выбираемой точке, но является более простым – линеаризованным разложением.

В результате, при наличии поля градиентов функции влияния, производится расчет полных потоков, что дает возможность проиллюстрировать глобальную глубинную бароклинную циркуляцию. Переход от интегральной циркуляции к таковой на горизонтах не представляет трудностей и осуществляется по формуле

$$u_i = \frac{(M_\lambda)_i \int_H^z \delta(z)}{\int_H^{1000} \int_H^z \delta_A(z)} \quad (2)$$

Данный подход позволяет получить трехмерное поле скоростей плотностных течений, залегающих ниже 1000 м. Недостатком является отсутствие влияния трения между слоями. Набор горизонтов в представленных расчетах следующий: 1000, 1300, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 3700, 4000, 4300, 4600, 5000, 5500 м. То есть, охвачены придонные, глубинные, нижняя часть промежуточных водных масс. 1000-метровая изобата позволяет отсечь мелководные районы и шельфовые районы и рассматривать океан от  $60^\circ N$  до  $65^\circ S$ .

С запада на восток рассмотрен весь океан с границами на меридиане пролива Дрейка.

Общая картина распределения течения в целом соответствует представлениям в океанографии о глубинной циркуляции. А именно, хорошо прослеживается Антарктическое Циркумполярное Течение вдоль всего континента Антарктиды, на глубинах более 4 км выделяется меридиональный перенос вдоль мульд Атлантического океана, в замкнутых котловинах Тихого океана формируется круговая циркуляция, обусловленная контуром абиссальных равнин. В центральных частях Тихого и Индийского океанов глубинные течения более хаотичны и обусловлены распределением поля плотности морской воды. Значения скоростей не превышают 1см/сек, что приемливо для плотностных течений, но – маловато для АЦТ. Последнее обстоятельство объясняется отсутствием баротропной моды, формируемой Западными ветрами и тем, что нет механизма передачи импульса вглубь с поверхности (т.е. нет трения между слоями).

Для среднего горизонта (3км) средние составляющие скорости течения ( $u, v$ ) можно оценить, представляя интеграл, определяющий полные потоки, через теорему о среднем

$$u_i = (M_\lambda)_i / (H_i - 1000). \quad (3)$$

Вертикальная скорость на горизонте 3 км в этом случае может быть оценена стандартным методом через уравнение неразрывности в форме Буссинеска, записанном для системы сферических координат. Расчеты показывают, что значение  $W$  не превышает  $10^{-6}$  м/сек, но распределение ее хаотично. В целом оно соотносится с полем горизонтальных составляющих – при дивергенции и циклонической циркуляции наблюдается подъем вод от дна, и – наоборот. Но хаотичность распределения, очевидно, связана с недостатком метода определения  $W$ .

# ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 378.141:371.27

*В.Б. Иванов, начальник управления дополнительного образования,  
приема и трудоустройства студентов,  
Н.Ю. Еремеева, О.А. Татарина, соискатели РГГМУ*

## ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ФОРМИРОВАНИЯ КОНТИНГЕНТА СТУДЕНТОВ РГГМУ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ВВЕДЕНИЮ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА (ЕГЭ)

С 2001 года в России проводится эксперимент по введению Единого государственного экзамена (ЕГЭ), обеспечивающего совмещение государственной (итоговой) аттестации выпускников 11 (12) классов общеобразовательных учреждений и вступительных испытаний для поступления в общеобразовательные учреждения высшего профессионального образования.

Известно, что указанный эксперимент в целом показал свою состоятельность и перспективность, что позволило Министерству образования и науки Российской Федерации внести на рассмотрение Правительства Российской Федерации проект постановления "О поэтапном введении единого государственного экзамена на территории Российской Федерации". Указанный проект постановления Правительства РФ предполагает в 2005 – 2006 годах завершить апробацию процедуры и технологии ЕГЭ во всех субъектах Российской Федерации, а в 2006 – 2008 годах осуществить поэтапное введение ЕГЭ в штатный режим на всей территории Российской Федерации.

Очевидно, что принятие этого постановления повлечет за собой определенные изменения в деятельность вузов по формированию контингента студентов. Одно дело, когда вузы принимают студентов в условиях эксперимента, другое – в условиях штатного режима ЕГЭ.

Наш университет имеет определенную специфику и направленность в подготовке специалистов гидрометеорологического и экологического профиля, менеджеров и экономистов для предприятий

природопользования и др. Потребность в таких специалистах, особенно, в регионах России, сохраняется на протяжении многих лет высокой. Учитывая это, университет в течение последних лет уделяет большое внимание организации приемной кампании в условиях введения эксперимента по введению ЕГЭ. Накопленный опыт позволяет выделить некоторые особенности приема студентов на 1 курс РГГМУ в условиях эксперимента по введению ЕГЭ. В этой связи к позитивным и выигрышным можно отнести следующие:

1. Вуз не только не сократил, а увеличил все показатели приема в университет, в т.ч. контрольные цифры приема (КЦП), количество заявлений и конкурс, о чем свидетельствуют сведения, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Сведения об основных показателях приема на 1 курс за период 2000–2004 годы

Годы	КЦП-очно	КЦП-заочно	Всего	Кол.заявлений очно	Кол.заявлений заочно	Всего заявлений	Конкурс
2000	397	300	697	1051	455	1506	3
2001	392	300	692	1563	360	1923	4,74
2002	413	300	713	1653	335	1988	4,82
2003	380	300	680	1580	335	1915	4,76
2004	405	300	705	2146	350	2496	5,3

2. Известно, что с 2001 года все поступающие в университет проходят вступительные испытания в виде тестирования по материалам, разработанным в Центре тестирования Министерства Образования Российской Федерации. Переход от традиционных процедур проведения вступительных испытаний к тестовым технологиям не оказал каких-либо негативных последствий на организацию и проведение вступительных испытаний в вуз. Об этом свидетельствует сведения о количестве участников вступительных испытаний за период 2001–2004 годы, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Количество участников вступительных испытаний за период 2001–2004годы

Предметы	2001	2002	2003	2004
Физика	598	468	467	527
История	278	247	243	396
Математика	453	530	529	667
Русский язык	346	387	341	1159 ЕГЭ
Всего	1675	1632	1580	2749

3. В соответствии с концепцией модернизации российского образования до 2010 года, утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.12.2001 г. №1756-р, Университет продолжает активно заниматься так называемой региональной составляющей приема студентов на 1 курс, обеспечивая при этом курс на доступность качественного образования для всех граждан России. В таблице 3 представлены данные о количестве заявок на целевые места для молодежи более чем из 50 регионов России за период 2000–2004 годы.

Таблица 3

**Количество заявок на целевые места за период 2000–2004 годы**

Годы, Кол-во заявок	2004			2003			2002			2001			2000		
	Очно	Заочно	Всего												
ИТОГО	315	137	452	253	128	381	219	166	385	225	198	423	163	159	322

4. Существенное значение придается профориентационной работе со старшеклассниками и подготовительным курсам, организуемым на базе университета, так как именно эта часть абитуриентов в большинстве становится студентами 1 курса. Приведенные в таблице 4 сведения позволяют утверждать, что среди старшеклассников Санкт-Петербурга РГГМУ пользуется постоянным спросом.

Таблица 4

**Количество старшеклассников, обучающихся на различных курсах за период 2000–2004 годы**

Годы	2000	2001	2002	2003	2004
Всего на курсах, чел.	287	493	411	434	404

Учитывая, что ежегодно на базе нашего университета проводятся централизованное компьютерное и бланочное тестирования, а также региональная олимпиада вузов Санкт-Петербурге по предметам, в которых принимают участие свыше 500 старшеклассников, можно сделать вывод о том, что РГГМУ имеет достаточные резервы для формирования контингента студентов из числа питерской и региональной молодежи.

Однако, нельзя не отметить возрастание некоторых рисков в приеме студентов на 1 курс в условиях введения ЕГЭ в штатный режим. Они вызваны тем, что абитуриент имеет право на поступление одновременно в несколько вузов (или на несколько специальностей), не предоставляя оригинал документа об образовании до тех

пор, пока не будет определен проходной балл. Это обстоятельство значительно затрудняет и затягивает проведение конкурса при формировании студенческого контингента, а при определенных ситуациях может привести к риску остаться без студентов. Эти ситуации многогранны и сложны и, безусловно, нуждаются в обобщении и исследовании.

УДК 001.9: 339.1

Гвоздев М.Н., ст. преп.. Филиала РГГМУ в г. Туансе

### КОНТРОЛЬНЫЙ СРЕЗ ПО ИНФОРМАТИКЕ

1. Этот контрольный срез, взятый из авторского учебного пособия, разработан с целью проверки знания студентами на определенном этапе обучения их на занятиях по информатике в режиме Word.
2. Контрольный срез состоит из трех заданий:
  - а) форматирование документа;

Маркированный список	Нумерованный список	Многоуровневый спи-
<input type="checkbox"/> Аппаратное обеспечение: ✓ Системный блок ✓ Монитор ✓ Клавиатура ✓ Мышь <input type="checkbox"/> Программное обеспечение: ✓ Системные ✓ Прикладные ✓ Инструмен-	I. Системный блок: (Вычислитель) 1) Материнская плата 2) Процессор 3) Клавиатура II. Компьютер состоит из всех перечисленных компонентов 4) Жесткий диск 5) Оперативная память 6) Дисководы 7) Видеокарта	1. Принтеры: 1.1. Матричный 1.2. Струйный 1.3. Лазерный 1.4. Типографские 2. Архитектура: 2.1. Открытая 2.2. Закрытая 3. Информация – отражение объективной реальности окружающего мира

- б) Построить таблицу по образцу, просчитать: рейтинг; среднее значение; макс. и мин. значение

№ А	Фамилия И.О В	Тест 1 С	Тест 2 D	Рейтинг E	Оценка				
					F	Н	I	J	K
1	Лузакова А.И	38	35	73	0	3	0	0	3
2	Сысоева Е.Н	42	47	89	0	0	0	5	5
3	Белкин А.А	44	45	89	0	0	0	5	5

A	B	C	D	E	F	H	I	J	K
4	Сидоров Т.Ю	47	40	87	0	0	0	5	5
5	Рыжкова Т.П	33	38	71	0	3	0	0	3
6	Зябликов И.Т	30	28	58	2	0	0	0	2
7	Яковлева С.Г.	50	44	94	0	0	0	5	5
8	Куркина А.В	41	43	84	0	0	0	5	5
9	Иванов И.И	35	25	60	0	3	0	0	3
10	Оганесов А.Г	40	45	85	0	0	0	5	5

Среднее значение	79	4,1
Максимальное значение	94	5
Минимальное значение	58	2

в) написать формулу

$$a) \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 + 3x_4 = -1 \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 = 2 \\ -3x_1 - 4x_2 + 4x_3 - x_4 = 2 \end{cases}$$

3. Степень сложности данного среза удовлетворяет требованиям высшей школы и может быть использовано на практических занятиях, как форма рубежного контроля
4. Срез рассчитан на два часа учебного времени и оценивается по бальной системе.

# СОДЕРЖАНИЕ

## Гидрология

<i>Абрамов Н.В.</i> – Потепление климата и современные изменения водного режима рек бассейна Северной Двины .....	3
<i>Н.Б. Барышников, Пагин А.О.</i> – Сток наносов в саморегулирующейся системе речной поток – русло .....	4
<i>Васильева Г.Н.</i> – Анализ работы Саяно-Шушенской ГЭС за 1990 – 2003 годы .....	6
<i>Владимиров А.М.</i> – Принципы классификации опасных гидрологических явлений .....	7
<i>Громова М.Н., Губанов С.М.</i> – Прогнозы стока на территории Северо-Запада ЕТР .....	8
<i>Зорин В.В.</i> – О различии типовой и расчетной схем внутригодового распределения стока .....	9
<i>Илларионов А.В.</i> – Гидроакустические измерения в речной гидрометрии .....	11
<i>Исаев Д.И.</i> – Генезис донных отложений и их гранулометрический состав ..	11
<i>Хархордин И.Л.</i> – Численное моделирование сорбции металлов на гумусовом веществе .....	12
<i>Каюкова Е.П.</i> – Эколого-гидрологическая характеристика бассейна реки Бодрак (Юго-западный Крым) .....	14
<i>Коваленко В.В., Викторова Н.В., Гайдукова Е.В., Замащикова Н.И.</i> – Фрактальная диагностика речного стока для целей частично инфинитного моделирования .....	15
<i>Комаринский Д.В.</i> – Изучение распределения озёр с разной структурой водного баланса в условиях меняющегося климата .....	16
<i>Левашов А.А., Левашова И.А.</i> – О деформациях русел .....	18
<i>Пирожков В.Г.</i> – Применение спектрального анализа для выявления регулярных образований в речных руслах .....	19
<i>Н.Б. Барышников, Польшина Е.В., Кузнецова Е.Н.</i> – Влияние эффекта взаимодействия рулового и пойменного потоков на пропускную способность руслового потока .....	20
<i>Сикан А.В.</i> – Особенности расчета внутригодового распределения стока методом реального года и методом компоновки сезонов .....	22
<i>Тенилов А.П.</i> – Новый подход к выбору экологического туризма на примере волховской губы .....	23
<i>Угенинов Г.Н., Кондратьев А.Н.</i> – Оценка оправдываемости прогноза деформаций берега камского водохранилища по натурным данным .....	25
<i>Хаустов В.А.</i> – Чувствительность параметров максимального стока к глобальным изменениям климата .....	26
<i>Шаночкин С.В., Илларионов Д.С.</i> – Учет динамики стокообразования в среднесрочных прогнозах расходов воды .....	27
<i>Потехина И.А.</i> – Гидрологические факторы рекреационного использования прибрежных морских вод Краснодарского Причерноморья .....	29

## Метеорология

<i>Анискина О.Г., Филатов Д.Н.</i> – Исследование чувствительности гидродинамических моделей атмосферы к начальным условиям .....	31
<i>Антонов Е.Д.</i> – Метан как парниковый газ .....	32
<i>Баранова М.Е., Гаврилов А.С.</i> – Численная модель применительно к расчету климатического режима загрязнения города выбросами автотранспорта.	33
<i>Богаткин О.Г.</i> – Погода и спорт .....	35
<i>Богаткин О.Г., Голубева Е.В.</i> – Оценка экономического потенциала Северо-Западного федерального округа .....	36
<i>Вишнякова Т.В., Еникеева В.Д., Мазуров Г.И.,</i> – Спектральные характеристики дендрологической информации как комплексного показателя изменчивости климата .....	38
<i>Воробьев Б.М.</i> – Исследование вымывания атмосферного аэрозоля жидкими осадками .....	38
<i>Герасимова Н.В.,</i> – Озонные «дыры» над территориями Европы и Российской Федерации .....	39
<i>Головина Е.Г., Ступишина О.М., Тенилова О.В.</i> – Проблемы, решаемые в межфакультетской учебной лаборатории «погода и человек» .....	41
<i>Граховский Г.Н., Васильева Ю.В.,</i> – Связь аномальности термических условий и режима увлажнения Северо-запада России с циклами Северо-Атлантического колебания .....	43
<i>Граховский Г.Н., Торопцева Э.В.</i> – Пространственно-временная динамика периодических компонент тропосферной циркуляции на севере Европы.	44
<i>Грибин А.С., Кузнецов А.Д.</i> – Анализ возможностей применения стандартного аппарата нейронных сетей для краткосрочного прогноза временного хода температуры воздуха .....	45
<i>Грибин А.С.,</i> – Использование преобразований Фурье для повышения эффективности обучения и применения нейронных сетей в задачах анализа временных рядов .....	46
<i>Григоров Н.О., Осима Сара Эмералд</i> – О возможности измерения температуры воздуха на основе доплеровского сдвига лазерного сигнала .....	48
<i>Григоров Н.О., Саенко А.Г.,</i> – Оценка прозрачности перистых облаков на основе анализа спутниковых фотографий .....	49
<i>Драбенко В.А.,</i> – Актуальные проблемы метеорологического обеспечения беспилотных летательных аппаратов .....	50
<i>Драбенко В.А.,</i> – Использование данных вертолетного зондирования нижней тропосферы для оценки масштаба пространственного осреднения поля давления с целью учета влияния ветра на полет малоскоростных летательных аппаратов .....	51
<i>Кашлева Л.В.</i> – Взаимосвязь электрических и других метеорологических параметров облака .....	51
<i>Ковалев В.И.</i> – Оценка антропогенных воздействий на состояние воздушного бассейна в г. Санкт-Петербурге в 80 – 90 гг. ....	53
<i>Кондратович К.В., Куликова Л.А.</i> – Региональные особенности многолетних изменений температуры водной поверхности мирового океана в XX веке .	54
<i>Кондратьев А.В.</i> – Опыт использования алгоритмов классификации и распознавания при решении задач дистанционного зондирования облачного покрова .....	55

<i>Кузнецов К.А.</i> – Оценка повторяемости условий образования гололеда в Санкт-Петербурге .....	56
<i>Кузнецова Е.С., Репинская Р.П.</i> – Применение теории вейвлетов к анализу временных метеорологических рядов .....	58
<i>Курушев В.В., Комаров В.С., Акселевич В.И.</i> – Опыт работы ГТМЦ и перспективы внедрения информационных технологий в повседневную деятельность гидрометеослужбы ВС РФ .....	60
<i>Мамаева М.А.</i> – Определение запасов влаги в почве с использованием данных радиолокационных высотомеров, установленных на борту космических аппаратов серии ERS .....	61
<i>Погорельцев А.И.</i> – Моделирование общей циркуляции и глобальных волн в средней атмосфере с помощью нелинейной трехмерной модели SOMMA-LIM .....	63
<i>Репинская Р.П.</i> – Метод гребневой регрессии в задаче прогноза осадков. . .	64
<i>Репинская Р.П., Чанга Л.Б.</i> , – Вейвлет–анализ полей месячных муссонных осадков .....	65
<i>Саватеев С.П., Павловский А.А.</i> – Методы оценки агроклиматических последствий антропогенного глобального потепления .....	66
<i>Сероухова О.С., Кузнецов К.А.</i> – К вопросу о решении задач транспортной логистики с использованием технологии геоинформационных систем . .	67
<i>Смышляев С.П., Зименко П.А., Горелов Е.А.</i> – Исследование долгосрочных трендов содержания атмосферного озона с использованием модельной ассимиляции спутниковых данных .....	68
<i>Аль-Набелси Талап, Акселевич В.И.</i> – Экологический менеджмент и информационные технологии .....	70
<i>Аль-Набелси Талап</i> – Исследование связи облачных процессов с вертикальным распределением метеовеличин .....	71
<i>Чужин В.В.</i> – Пассивное низкочастотное электромагнитное зондирование атмосферы .....	73
<i>Дробышев А.Д., Дробышева А.А.</i> – Методико-метеорологическая оценка погоды .....	74
<i>Дробышев А.Д., Панов М.В.</i> , – Ветроэнергипотенциал Краснодарского Причерноморья .....	75
<i>Трубицына А.Ю.</i> – Влияние орографии на атмосферную циркуляцию и ветровой режим Краснодарского Причерноморья .....	77
<i>Цай С.Н., Куликова И.</i> , – Проблема воспроизводства каштанников в Гуапсинском районе .....	78

#### Океанология

<i>Абрамов В.М.</i> – Нетрадиционные факторы техногенного риска .....	80
<i>Абрамов Н.В., Абрамов В.М.</i> – Управление энвиронментальными рисками транспортировки нефтепродуктов в системе река-море .....	82
<i>Баринев Ю.В., Коструба С.О., Лукьянов С.В., Пнюшков А.В.</i> , – Гидрометеорологическое обеспечение измерений физических полей морских объектов в акватории Финского залива .....	83
<i>Бескид П.П.</i> – О подготовке специалистов в области информационной безопасности .....	84

<i>Бескид П.П., Завилович И.М., Лукьянов С.В., Нилов М.А., Пнюшков А.В.</i> – Дистанционное обнаружение разливов нефти .....	86
<i>Большаков В.А., Лукьянова Н.Г., Миклуш В.А.</i> , – О содержании дисциплины “микропроцессоры” для подготовки специалистов по информационной безопасности и морским информационным системам .....	87
<i>Викторов А.Д., Кустова Э.Л., Будранов Д.А., Шуранов Е.В.</i> , – Разработка метода, математического и программного обеспечения для оценки вибраций зданий .....	89
<i>Викторов А.Д., Кустова Э.Л., Насырова Г.Р.</i> – Формирование образа патологии опорно-двигательного аппарата в пространстве параметров сигналов вибродатчиков .....	90
<i>Воронов Г.И., Гаврилов А.С., Саватеева Л.А.</i> – Информационное обеспечение мониторинга загрязнения атмосферы мегаполисов .....	91
<i>Гаврилов Д.С., Груздев В.Н., Шапаренко Ю.М., Шилин Б.В.</i> – Аэрокосмический экологический мониторинг акваторий .....	92
<i>Гергес М.Ш.К.</i> , – Определение и анализ распределения ветра над уровнем моря восточного средиземноморья при помощи спутника ERS-1 .....	94
<i>Густов Д.В., Клейков Е.Ю., Провоторов П.П., Хаимина О.В.</i> , – Аномальная термохалинная структура вод в вершине Кандалакшского залива летом 2004 г .....	95
<i>Доронин Ю.П.</i> – О вертикальной составляющей скорости течения в шельфовой зоне .....	97
<i>Завилович И.М., Абрамов В.А., Лукьянов С.В.</i> – Пульсарные изменения, статистические характеристики поля пульсаций скорости течений .....	99
<i>Еремина Т.Р., Карлин Л.Н., Музалевский А.А., Тумановская С.М.</i> – Методы оценки риска природных и антропогенных катастроф .....	101
<i>Иванов О.И., Татарникова Т.М.</i> , – Информационная система мониторинга загрязнения вредными веществами территории восточной части Финского залива .....	102
<i>Карлин Л.Н., Абрамов В.М.</i> – Роль редких суперкатастроф в природе, экономике и в теории риска .....	103
<i>Агшиев Ю.Г., Беленко С.Л., Лукьянов С.В., Пнюшков А.В., Шаратунова М.Г.</i> – Гидрологические условия и характеристики поля мутности в проливе Бьеркезунд летом 2004 года по данным наблюдений и моделирования .....	105
<i>Лукьянова Н.Г.</i> – Система мониторинга научного и инновационного потенциала научных организаций Санкт-Петербурга .....	107
<i>Льмарев В.И.</i> , – О содержании монографии по истории комплексной морской науки – Географии океана .....	108
<i>Малинин В.Н., Гордеева С.М., Силимянкина М.А.</i> – Изменчивость температуры и солености воды в восточных районах Баренцева моря .....	109
<i>Нгуен Хонг Лан, Плинк Н.Л.</i> – Использование численной модели в криволинейных координатах для моделирования штормовых нагонов в Южно-китайском море .....	110
<i>Некрасов А.В.</i> – Структура полусуточного приливов горле и заливах белого моря .....	111
<i>Скутин А.А., Доронин Ю.П.</i> – Приближенная теория дрейфа айсбергов .....	112
<i>Степанов О.В.</i> , – Разработка базы данных по торосистым образованиям .....	114

<i>Степанюк И.А., Гаврилова О.Ю.</i> – Влияние геомагнитных возмущений на поведенческую активность Сомиков золотистых ( <i>Corydoras aeneus</i> ) . . . . .	115
<i>Степанюк И.А., Петрова М.Н.</i> – Выявление зависимости поведенческой активности карповых рыб от интенсивности геомагнитных возмущений . . . . .	116
<i>Степанюк И.А., Н.В. Федоренко</i> – Возбуждение эффектов ЯМР в воде при естественных уровнях напряженности магнитного поля . . . . .	117
<i>Татарникова Т.М.</i> – Иерархическая структура системы критериев качества научно-технической, образовательной и инновационной деятельности вузов . . . . .	118
<i>Царёв В.А., Лю Гуилинь</i> – Особенность ветровой циркуляции в бухте Цзяочжоуане Циндао в Китае . . . . .	120
<i>Чанцев В.Ю., Гергес М.Ш.К.</i> – Влияние испарения на формирование водных масс в Левантийском море . . . . .	122
<i>Чернецова Е.А.</i> – Методы оптимизации сети мониторинга . . . . .	123
<i>Шилин М.Б.</i> – Читая старые карты . . . . .	125
<i>Шишкин А.Д.</i> – Некоторые аспекты применения наземных радиолокаторов для определения скорости ветра над морской поверхностью . . . . .	126
<i>Шуранов Е.В., Будранов, Викторов А.Д., Кустова Э.Л.</i> – Применение ГИС-технологий для построения шумовой карты . . . . .	128

#### Экономические и социально-гуманитарные науки

<i>Абанников В.Н.</i> – Типизация услуг оказываемых высшей школой экономике и населению, и оценка спроса на них . . . . .	129
<i>Антонов Е.Д.</i> – Разработка эффективного механизма управления инновациями . . . . .	130
<i>Баева Т.Т.</i> – Риторика как учебная дисциплина . . . . .	132
<i>Власова Л.С., Карлин Л.Н.</i> – Срочный контракт на погоду применительно для российского рынка . . . . .	133
<i>Галкина Д.А.</i> – Анализ показателей устойчивого развития региона . . . . .	136
<i>Гусева А.Ю.</i> – О преподавании гуманитарных дисциплин в естественнонаучном вузе . . . . .	137
<i>Дмитриев А.Ю., Глазов М.М.</i> – Эффективность экспортных операций . . . . .	138
<i>Есян О.В., Глазов М.М.</i> – Сущность клинко-экономического анализа в системе здравоохранения . . . . .	140
<i>Зайцева М.В.</i> – Экологический аудит, как инструмент минимизации экономического и экологического рисков . . . . .	141
<i>Зинченко Ю.Г.</i> – Ценностная проблема в иррационалистической философии . . . . .	143
<i>Зинченко Ю.Г.</i> – Сталин, как созидатель и жертва тоталитарного режима . . . . .	144
<i>Зорникова Е.М.</i> – Основные аспекты оценки инвестиционного климата региона . . . . .	145
<i>Игнатъева Н.В., Сердитова Н.Е.</i> – Оптимизация обращения отходов производства и потребления на предприятии . . . . .	147
<i>Каньшева О.А.</i> – Фокус времени: интерпретация субъективности . . . . .	148
<i>Кравченко Е.В.</i> – Природно-рекреационные ресурсы России как фактор развития курортно-туристских комплексов . . . . .	150
<i>Курганов Ю.А., Глазов М.М.</i> – Актуальность систем JIT и KANBAN . . . . .	151
<i>Мальков В.А.</i> – Резонанс как форма активности в материальных системах . . . . .	153
<i>Орехова Я.В.</i> – Проблемы и перспективы экономической этики . . . . .	154

<i>Пудовкина О.И.</i> – Инновационная составляющая сферы высшего образования	155
<i>Ротова О.А.</i> – Роль социально–экологических исследований в развитии потенциала прибрежных зон	156
<i>Сабанчиева Д.Х.</i> – Формирование системы рационального природопользования в СЗФО	157
<i>Сердитова Н.Е.</i> – Экономика природопользования: традиционный и эко-экономический подход	159
<i>Фейгина О.И.</i> – Инновационная стратегия предприятия	160
<i>Фирова И.П.</i> – Роль государственных институтов в системе реализации устойчивого экономического роста	161
<i>Фокичева А.А., Хандождо Л.А.</i> – Исследование адаптации потребителя в условиях многофазового погодно-хозяйственного регламента	163
<i>Цветинская Ю.В., Глазов М.М.</i> – Управление собственностью на основе договора доверительного управления	164
<i>Шатунова Е.А., Сердитова Н.Е.</i> – Проблема создания особо охраняемых природных территорий в российской федерации: экономический аспект.	166
<i>Беляев К.П.</i> – Расчет конструкций, имеющих криволинейные трещины, на прочность	167
<i>Сергин С.Я., Чертков А.А.</i> – Формирование парка электромобилей в России: некоторые принципы решения проблемы	168
<i>Ульянцев Д.М.</i> – Репрезентация темы произведения заглавием	169
<i>Шутов В.В.</i> – Использование интегральной и рейтинговой оценки в институциональном анализе	171
<i>Щербакова Д.Л.</i> – Хозяйственная деятельность и реализация конституционного права граждан на благоприятную окружающую среду	172
<i>Яйли Е.А.</i> , – Методология системного подхода в проблеме управления рисками в контексте перспективы введения в законодательство РФ института береговой зоны	173
<i>Яйли Е.Е.</i> – Целеполагание как ключевой этап стратегического планирования развития рекреационной зоны	175

### **Экология и физика природной среды.**

<i>Агапова Н.В., Кошелева О.М.</i> – Водные растительные сообщества нижнего течения реки Охты	177
<i>Аль Модабеш Али Мохаммед, Кондратович К. В.</i> – Экологические проблемы энергетики и водообеспечения в районе Аравийского полуострова	178
<i>Андрианов В.А., Баранова М.Е., Воронов Г.И., Гаврилов А.С., Савватеева Л.А.</i> – Информационная система “Климатический атлас автотранспортного загрязнения города”	179
<i>Васильев В.А., Мазуров Г.И., Торгунаков Е.А.</i> – Мониторинг атмосферного воздуха и здоровье населения	181
<i>Головина Е.Г., Тенилова О.В.</i> – Оценка биоклиматического потенциала для рекреационных целей	182
<i>Горшков Э.С., Иванов В.В., Серпов В.Ю., Храмов А.В., Семенов Д.Г.</i> , – Влияние минерализации питьевой воды на чувствительность сердечно-сосудистой системы к космофизическим факторам	184
<i>Дмитричева Л.Е.</i> – Почвенный покров южной части Вепсовской возвышенности	185

<i>Дроздов В.В.</i> – Динамика урожайности Балтийской трески и камбалообразных рыб в связи с изменчивостью факторов среды . . . . .	186
<i>Ежов В.С., Ежов В.В.</i> – Экологическая безопасность мобильных телефонов.	188
<i>Кондратович К.В., Аль Модабеш Али Мохаммед</i> – Использование солнечной и ветровой энергии в целях оптимального решения экологических проблем стран Аравийского полуострова . . . . .	189
<i>Копоненко М.Р., Пэншел М.Н.</i> – Совершенствование методических подходов к оценке эффективности инвестиций в охрану окружающей среды . .	191
<i>Куасси Б.Г.А., Фрумин Г.Т.</i> – Поступление летучих фенолов в Невскую губу со стоком реки Невы . . . . .	192
<i>Липовицкая И.Н., Тенилова О.В.</i> – Оценка экотуристического потенциала территории в районе базы практики “Даймище” . . . . .	194
<i>Мишин Д.М.</i> – Растительность тектонической долины ручья . . . . .	195
<i>Образцова А.Б., Рянжин С.В., Фрумин Г.Т.</i> – Коэффициенты антропогенного давления на территории стран мира и плотность населения . . . . .	197
<i>Образцова А.Б., Фрумин Г.Т.</i> – Новый подход к анализу водосборных бассейнов (на примере стран Балтийского моря) . . . . .	198
<i>Савоневская Н.А.</i> – Определение поля примеси на малых реках урбанизированных территорий при наличии нескольких источников загрязнения.	200
<i>Сапунов В.Б.</i> – <i>Адаптация животных, растений, микроорганизмов к урбанизированной среде</i> . . . . .	201
<i>Семенов Д.Г.</i> – Роль кальция в физиологии, адаптации и гибели клетки . . . .	203
<i>Третьяков В.Ю.</i> – Некоторые “тёмные пятна” геоэкологии и природопользования Арктики и возможные подходы к их ликвидации . . . . .	204
<i>Фрумин Г.Т., Куасси Б.Г.А.</i> – Математическая модель токсического действия фенола в отношении дафний . . . . .	205
<i>Шелутко В.А., Колесникова Е.В., Елизарова Н.В.</i> – Методика оценки средних годовых концентраций тяжёлых металлов в реках в зависимости от числа измерений . . . . .	207
<i>Шелутко В.А., Дмитриев В.В., Скакальский Б.Г., Гутниченко В.Г.</i> – Экологическое обоснование дноуглубительных и дноочистительных работ (Охтинское водохранилище) . . . . .	208
<i>Кушненко К.Р., Ильина Н.Ю., Вольнская Л.С.</i> – О расчёте глобальной трехмерной бароклинной циркуляции в океане . . . . .	209

#### Дополнительное образование

<i>Иванов В.Б., начальник управления дополнительного образования, приема и трудоустройства студентов, Еремеева Н.Ю., Татарникова О.А.</i> – Особенности формирования контингента студентов РГГМУ в условиях эксперимента по введению единого государственного экзамена (ЕГЭ) . .	212
<i>Гвоздев М.Н., ст. преп., филиал РГГМУ в г. Туанге</i> – Контрольный срез по информатике . . . . .	215

100:00

Научное издание

МАТЕРИАЛЫ  
ИТОГОВОЙ СЕССИИ  
УЧЕНОГО СОВЕТА  
25–26 января 2005 г.

Ответственный редактор: проректор по НР В.Н. Воробьев

ЛР № 020309 от 30.12.96.

---

Подписано в печать 17.01.05. Формат 60х90 1/16. Гарнитура Times New Roman.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл.печ.л. 9,1. Уч.-изд.л. 10,5. Тираж 150 экз. Заказ № 03  
РГГМУ, 195196, Санкт-Петербург, Малоохтинский пр., 98.  
ЗАО «Лека», 195112, Санкт-Петербург, Малоохтинский пр., 68.

---