

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное агентство по образованию

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИТОГОВАЯ СЕССИЯ УЧЕНОГО СОВЕТА

25–26 января 2006 г.

Тезисы докладов



Санкт-Петербург
2006

001

и

001 (063)

Итоговая сессия ученого совета 25–26 января 2006 года. Тезисы докладов. – СПб.: изд. РГГМУ, 2006.

ученый совет
РГГМУ
научные исследования
школа

В сборнике представлены тезисы докладов, в которых изложены результаты научных исследований за 2005 год, полученные преподавателями, научными сотрудниками, аспирантами и студентами.

Ответственный редактор: проректор по научной работе В.Н. Воробьев.

математика
экономика
физика
экономика
социально-гуманитарные науки

374642

Российский государственный
гидрометеорологический университет

БИБЛИОТЕКА

195190, СПб, Малоохтинский пр., 98

Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ), 2006

УДК 621.22

Г.С. Арсеньев, проф.

ГИДРОЭНЕРГОРЕСУРСЫ СИБИРИ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Присоединение России к киотскому протоколу, ограничивающего выброс CO_2 в атмосферу, в значительной степени будет сдерживать наращивание тепловой энергетики (ТЭС, ГРЭС и др.). Атомная энергетика, как и традиционная тепловая, способна также вызывать тепловой перегрев окружающей среды с вытекающими отсюда глобальными экологическими последствиями. В связи с этим во всех странах мира возрос интерес к использованию возобновляемых “экологически чистых” источников энергии и в первую очередь гидроэнергетических ресурсов рек.

По экономическому потенциалу гидроэнергоресурсов Россия занимает второе место в мире (после Китая) – 852 млрд кВт·ч/год. Однако по степени их освоения уступает практически всем развитым странам и многим развивающимся государствам. Экономически эффективный гидроэнергopotенциал в европейской части России, на долю которой приходится 19%, почти полностью освоен. Наибольший экономический гидроэнергopotенциал сосредоточен в Сибири – 46%, из которых в настоящее время используется только 25%. До настоящего времени не используется значительный гидроэнергopotенциал таких крупных рек, как Катунь, Бия, Верхняя Обь, Витим, Шилка и Аргунь, Большой и Малый Енисей и т.д. Только на половину использованы гидроэнергоресурсы Красноярского края и Иркутской области.

К основным причинам столь низкого использования экономически эффективных гидроэнергоресурсов Сибири следует отнести:

- отдаленность проектируемых ГЭС от потребителей, что вызывает необходимость передавать вырабатываемую электроэнергию на большие расстояния или строить, как это делалось до недавнего

времени, в связке с ГЭС крупные заводы и металлургические предприятия. Первое направление удорожает строительство ГЭС за счет ЛЭП примерно на 30–40%, а второе – в условиях отсутствия транспортной инфраструктуры становится пока не реальным;

– сложную ледотермическую обстановку в нижнем бьефе крупных гидроузлов. Рассмотрим это на примере Туруханской ГЭС, проектируемой в 125 км от устья Нижней Тунгуски. Проектные параметры: НПУ – 200 м, УМО – 188 м, установленная мощность 12 000 МВт, годовая выработка энергии 46 млрд кВт·ч. Расчеты, проведенные на кафедре гидрологии суши, показали, что при данных параметрах ГЭС польня выходит за пределы Нижней Тунгуски и вызывает зимние затопления г. Туруханска. Это абсолютно не приемлемо. Данную проблему можно решить или путем резкого снижения параметров ГЭС, при которых она становится экономически не эффективна, или искать пути к снижению теплового потока, поступающего в нижний бьеф.

УДК 556

Г.Н. Васильева, асп.

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ТРЕБОВАНИЙ ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ НА РЕЖИМ РАБОТЫ ГЭС

Эксплуатация водохранилищ производится в соответствии с Правилами использования водных ресурсов, которые учитывают требования водопользователей как в верхнем, так и в нижнем бьефах гидроузла и отвечают состоянию нормативно-правовой базы на момент их утверждения.

По мере эксплуатации гидроузла накапливается опыт и изменяются требования водопользователей. Это в свою очередь вызывает перераспределение водных ресурсов между водопользователями и снижает запланированный в проекте эффект комплексных гидроузлов.

Так, например, за 15-летний период эксплуатации Саяно-Шушенского гидроузла на р. Енисей значительно изменились требования водопользователей по сравнению с заложенными в проек-

те, а именно: увеличились навигационные попуски, что привело к снижению гарантированной зимней энергоотдачи в крайне неблагоприятный для системы период; ограничены максимальные сбросные расходы воды расчетных обеспеченностей 0,01% с г.п. и 0,1% по условиям неподтопления сооружений гидроузла и прибрежных районов в нижнем бьефе, что усложнило схему их пропуска через гидроузлы; несколько повышены минимальные зимние расходы воды.

В приведенной ниже таблице даны основные водноэнергетические характеристики гидроузла в настоящее время в сравнении с проектными показателями.

Наименование показателей	Ед. измер.	Значения показателей	
		проект	наст. время
Максимально допустимый расход воды в нижнем бьефе гидроузла:			
0,01% с г.п.		15900	13300
0,1%	м ³ /с	12100	7000
Судоходный попуск в период навигации:			
(V-VI)	м ³ /с	1100	1800
(VII-X)	м ³ /с	1100	1200
Минимальный зимний среднесуточный попуск	м ³ /с	500	700
Среднезимняя (XI-III) гарантированная мощность обеспеченностью 95%	МВт	2080	1680

Годовая выработка энергии при этом изменилась незначительно.

УДК 556.167

Н.Г. Малышева, зав. лаб.

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТНОЙ СТРУКТУРЫ РЯДОВ МИНИМАЛЬНЫХ РАСХОДОВ ВОДЫ РЕК СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА РФ

С целью разработки методики определения расчетных гидрологических характеристик минимального стока рек Северо-Западного Федерального округа Российской Федерации были исследованы данные о 30-суточных и суточных минимальных расходах воды

зимнего и летне-осеннего периодов в 358 пунктах наблюдений. В работе были использованы опубликованные данные по 1988 г. включительно, что позволило проанализировать ряды, составляющие от 15 до 66 лет. Свыше 50% исследованных рядов имеют продолжительность наблюдений 30 лет и более.

Для анализа вероятностной структуры рядов наблюдений за минимальным стоком использовался математический аппарат статистической проверки гипотез.

В качестве критерия для выбора математической модели, наиболее адекватно описывающей статистическую структуру ряда, использовался критерий значимости коэффициента автокорреляции

$$r_{(1)} < \sigma_{r(1)} t_{2\alpha} \quad (1)$$

где $r_{(1)}$ — коэффициент автокорреляции; $\sigma_{r(1)}$ — абсолютная ошибка коэффициента автокорреляции; $t_{2\alpha}$ — нормированная ордината нормального распределения при заданном уровне значимости.

Проведенные расчеты показали, что для рядов минимальных зимних 30-суточных расходов воды при уровне значимости $t_{2\alpha} = 5\%$ условие (1) в 30% случаев не выполнялось и, следовательно, гипотеза о соответствии ряда модели случайной величины опровергалась.

Для рядов минимальных суточных зимних расходов воды, суточных и 30-суточных минимальных расходов летне-осеннего периода случаи опровержения нулевой гипотезы при проверке на случайность составили соответственно 20, 25 и 10%.

Исследование вероятностной структуры рядов минимального стока позволило уже на стадии выбора модели выявить на территории Северо-Западного Федерального округа как минимум три гидрологически однородных района, для которых можно рекомендовать принять в качестве расчетной модель авторегрессии первого порядка.

Полученные результаты являются предварительными и будут уточняться по мере привлечения дополнительных исходных материалов.

ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ОЗЕР НА РЕЧНОЙ СТОК

Исследовалась возможность использования имитационного моделирования для оценки изменений основных характеристик речного стока под влиянием озерного регулирования: максимальных расходов весеннего половодья и осенних паводков, минимального расхода воды, летней и зимней межени.

Моделирование осуществлялось по следующей схеме:

1. Задается гидрографическая схема, для которой решается задача регулирования речного стока озерами. С этой целью устанавливаются: размеры условного речного водосбора, размеры озера (площадь водного зеркала озера), местоположение озера в гидрографической сети и размеры водосбора озера.

2. Задается гидрограф водоотдачи $q(t)$ с единицы площади условного водосбора (q , л/с км²).

3. По гидрографу водоотдачи $q(t)$ и величинам площадей водосборов рассчитывается гидрограф притока ($Q_{\text{пр}}(t)$, м³/с) к озеру и гидрограф бокового притока ($Q_{\text{бок}}(t)$, м³/с) с части водосбора, расположенной ниже озера (от истока из озера до замыкающего створа).

4. Гидрограф притока к озеру $Q_{\text{пр}}(t)$ трансформируется в гидрограф отдачи из озера $Q_{\text{отд}}(t) = Tr [Q_{\text{пр}}(t)]$ в результате регулирующего влияния озера. Трансформирующая функция Tr задается в виде процедуры трансформации.

5. Рассчитывается гидрограф стока в замыкающем створе водосбора $Q_{\text{ст}}(t)$ путем суммирования трансформированного гидрографа отдачи из озера и гидрографа бокового притока на участке ниже озера.

Трансформация гидрографа притока в гидрограф отдачи производилась путем решения уравнения водного баланса озера в конечных приращениях за последовательные интервалы времени Δt .

$$\Delta V / \Delta t = Q_{\text{пр}} - Q_{\text{отд}}.$$

Для решения уравнения требуется задать гидравлические условия на пороге слива из озер (кривые расходов) и объемные кривые

озер. Уравнение имеет неопределенное аналитическое решение, т.к. наполнение озера и средний за расчетный интервал времени расход отдачи воды через порог водослива являются взаимозависимыми величинами. Для решения уравнения использовалась оптимизационная расчетная схема, разработанная Потаповым и применяемая при расчетах регулирования стока водохранилищами.

Расчеты показали, что метод имитационного моделирования с применением разработанной модели позволяет производить оценку изменений стока под влиянием озерного регулирования и может применяться при изучении влияния озерного регулирования на характеристики речного стока.

УДК 556.16: 551.513.3

*В.И. Бабкин, проф. ГГИ,
В.Н. Воробьев, проф.,
Н.П. Смирнов, проф.*

ВЛИЯНИЕ СЕВЕРО-АТЛАНТИЧЕСКОГО КОЛЕБАНИЯ НА СТОК РЕК ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕГИОНА РОССИИ

В Центральном регионе России берут свое начало такие крупные реки, как Волга, Ока, Дон и Днепр. Были проанализированы многолетние колебания стока этих рек с 1891 по 2002 год на створах, соответственно, Старица, Орел, Казанская и Смоленск. Показано, что колебания стока указанных рек, несмотря на относительную близость их бассейнов, заметно отличаются друг от друга. Наибольшие различия наблюдаются в колебаниях стока Волги и Дона. Наиболее тесно связан между собой сток Волги и Днепра, несколько слабее – сток Оки и Дона. Эти пары рек отличаются и временной структурой колебаний стока.

Выполнен анализ зависимости стока указанных рек от Северо-Атлантического колебания (NAO). Установлено, что такая зависимость существует. Более заметно она проявляется для стока Волги и Днепра, бассейны которых до створов, по которым исследовался сток, расположены в более северных широтах. При этом связь меж-

ду индексом Северо-Атлантического колебания прямая и максимум стока этих рек наступает на 3–5 лет после максимума индекса.

Колебания стока Оби и Дона, бассейны которых расположены южнее, наоборот, имеют отрицательную связь с индексом Северо-Атлантического колебания.

Причины такого характера связи объясняются особенностями прохождения атлантических циклонов с запада на восток в зависимости от интенсивности атмосферной циркуляции над Северной Атлантикой. При очень высоких индексах НАО циклоны следуют по самым северным траекториям, зачастую минуя Центральный регион России. При некотором уменьшении индекса циклоны захватывают северную часть региона. И только при малых значениях индекса циклоны, следуя по южным траекториям, приносят влагу в южную часть Центрального региона и в целом на юг России. Поэтому при увеличении индекса Северо-Атлантического колебания сток рек южной части Центрального региона России уменьшается, а северной части – увеличивается. Граница смены знака влияния Северо-Атлантического колебания на сток проходит примерно по 52° с.ш.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 05-05-65041).

УДК 56.074.6

Н.В. Мякишева, проф.

КЛАССИФИКАЦИЯ КЛИМАТА ГОЛОЦЕНА ПО ОЗЕРНЫМ ОТЛОЖЕНИЯМ

Для идентификации климата прошлого используется экспертно-статистический метод анализа спорово-пыльцевых спектров донных осадков оз. Рудушское. Озеро расположено на юго-востоке Латвии в районе Латгальской возвышенности. Проанализированы 32 пробы колонки, отобранной в северо-западной части озера на глубине 5,5 м, длина которой составляет 6,1 м. Донные осадки в разрезе представлены органическим илом, песком с прослоями торфа. Абсолютный возраст торфа по ^{14}C составляет 8390 ± 150 лет.

Для классификации климата использовалось шесть обобщенных информативных признаков – процентное содержание пыльцы: 1) ольхи, 2) березы древовидной, 3) ели, 4) сосны, 5) ивы и березы кустарниковой, 6) широколиственных: граба, клена, лещины, дуба, липы, вяза. Сосна является показателем относительной засухоустойчивости; ель, береза древовидных форм, береза кустарниковых форм, ольха – показателем влажных условий; клен, граб, лещина, дуб, липа, вяз – индикаторами теплых условий произрастания.

На основе методов экспертной оценки и моделирования дефицита информации с учетом неопределенности исходных данных конструировался сводный показатель Q СПС, низкие значения которого соответствовали климату тундры и лесотундры, а высокие – климату смешанных лесов с преобладанием лиственных теплолюбивых деревьев.

Классификация климатических периодов по Q СПС, показала, что в голоцёне достаточно четко выделяются четыре периода хронологии Блитта–Сернандера: бореальный (пробы 29–32), атлантический (пробы 21–28), суббореальный (пробы 13–20) и субатлантический (пробы 1–12). Численные значения Q СПС (математическое ожидание и дисперсия) позволяют в пределах каждого периода выявить характерные зоны.

Сравнение полученных результатов с детализацией хронологии, выполненной традиционными методами, показало, что предлагаемый подход позволяет достаточно надежно идентифицировать основные периоды голоцена численно и характеризовать уровень изменчивости внутри этих периодов.

УДК 556.537 (282.247.21)

М. Ф. Мохнач, доц.

ДОЛИНЫ РЕК САБЛИНКА И ТОСНА КАК РАЙОН УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

На первом курсе студентам гидрологического факультета и факультета физики и экологии природной среды преподается «Геофизика». Цель учебной полевой практики закрепить полученные сту-

дентами знания и познакомить их с навыками работы в полевых условиях. Студенты знакомятся непосредственно в поле с геологическими явлениями, получают основные представления о характере, взаимосвязи и масштабе проявлений различных геологических процессов.

Геологические маршруты учебной практики студентов проходят по долинам рек Саблинка и Тосна на участке пересечения ими ордовикского уступа Ижорской возвышенности. Река Тосна берет начало на Ижорской возвышенности и впадает в реку Неву у Ивановских порогов. Река Саблинка, ее левый приток, вытекает из болот в районе ст. Саблино.

Долины рек асимметричные, эрозионные; происходит интенсивное врезание русла рек в коренные породы ордовикского уступа. На склонах речных долин наблюдаются выходы нижнепалеозойских пород от лонтоваских глин до ортоцератитовых известняков кундского горизонта с лежащими на них четвертичными моренными отложениями. Эрозионная работа рек зависит от литологического состава размываемых толщ. В известняках и песчаниках реки разрабатывают узкие долины, на некоторых участках каньонообразные, а в трудно размываемых водоупорных глинах преобладает боковая эрозия и разрабатываются широкие речные долины.

Русла рек извилистые, с многочисленными меандрами и старицами. Как результат меандрирования в 500 м от моста через реку Тосна ниже по течению наблюдается перехват реки Саблинка рекой Тосна. В долине реки Тосна сохранился останец обтекания — часть размытого рекой Тосна водораздела.

Обе реки с неустановившимся профилем равновесия. Продолжается регрессионная эрозия. Присутствие в разрезе пласта плотных глауконитовых известняков практически горизонтально залегающих на более податливых, легко размываемых песчано-глинистых породах глауконитовой толщи приводит к образованию уступов пересекающих русло реки и являющихся местными базисами эрозии. Вода, падая с уступов, размывает податливые слои песчано-глинистой толщи, что ведет к обрушению уступов и, как следствие, к отступанию водопадов на реках Саблинка и Тосна со скоростью несколько сантиметров в год.

Формирование осадочных пород, слагающих Ижорскую возвышенность, определялось эпейрогеническими движениями фундамента платформы. Трансгрессии моря и периоды осадконакопления

сменялись регрессиями и периодами размыва сформировавшихся ранее отложений. Вследствие смены условий седиментации наблюдается значительное разнообразие литологического состава горных пород – глины, пески и песчаники, сланцы, известняки. На этих породах нижнепалеозойского возраста залегают верхнеплейстоценовые моренные отложения, сложенные валунной глиной, суглинком. В морене содержится большое количество валунов магматических и метаморфических горных пород, принесенных ледником с Балтийского щита.

Изучение литологического состава, условий залегания и органических остатков пластов пород, слагающих Ижорскую возвышенность на участке ордовикского уступа, позволяет реконструировать ход изменения палеогеографической обстановки на протяжении всего геологического времени ее формирования.

УДК 556.167(47)

М.Н. Громова, асп.

ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫБРОСОВ МИНИМАЛЬНОГО СТОКА РЕК ЕТР

В последнее время особую ценность представляют долгосрочные прогнозы характеристик гидрологического режима рек с учетом антропогенной деятельности на водосборах и происходящего изменения климата на Земле. В данной работе разрабатывалась методика прогноза минимального 30-суточного зимнего и летне-осеннего стока.

Основной задачей являлась оценка численных значений группировок минимального 30-суточного стока рек (таких, как частота их появления и средняя продолжительность) на Европейской территории России и выяснение, как они изменятся в XXI веке. Прогноз изменения гидрологического режима осуществлялся с учетом наиболее вероятного климатического сценария по стохастической модели формирования стока, основанном на уравнении Фоккера–Планка–Колмогорова. С учетом вычисленных для существующего гидрологического режима и спрогнозированных основных стати-

стических характеристик минимального стока, производились расчет и прогноз характеристик группировок маловодных лет.

Результаты расчетов и прогнозов обобщены в виде карт изолиний характеристик группировок (частоты и продолжительности) минимального 30-суточного стока, построенных для Европейской территории России. Анализируя полученные результаты, можно сделать следующие выводы. Из-за увеличения увлажненности на большей части территории произойдет увеличение минимальных расходов воды к 2040 году в среднем на 11–12%, к 2100 году – на 18%. Исключение составляет южная часть региона, где наблюдается тенденция уменьшения осадков, а, следовательно, и минимального стока. Эти изменения не существенно отразятся на характеристиках выбросов данного вида стока, что, скорее всего, связано с малым изменением коэффициента вариации.

УДК 556.167:556.025

В.А. Хаустов, ст. препод.

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ОТРАСЛЕЙ НАЦИОНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ К АНТРОПОГЕННУМУ ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА НА ПРИМЕРЕ УСТОЙЧИВОСТИ МАЛЫХ ВОДОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Имеющиеся в распоряжении гидрологов и климатологов данные явно указывают на то, что имеют место долгопериодные изменения характеристик речного стока, осадков и температуры воздуха. Данные измерений указывают на то, что возможны изменения климата и антропогенного характера. Существуют разнообразные сценарии его изменения (как на потепление, так и на похолодание). В связи с этим возникает задача оценки чувствительности различных отраслей экономики к подобным изменениям. В докладе рассмотрена гидротехническая отрасль на примере малых водопропускных сооружений Санкт-Петербурга.

Практика строительного проектирования предусматривает использование параметров распределения максимального стока рек.

Гидрологами традиционно используется семейство кривых Пирсона, которое является стационарным решением уравнения Фоккера-Планка-Колмогорова (ФПК), поэтому в качестве математического аппарата использована стохастическая модель формирования стока с входным воздействием в виде климатических характеристик.

Эффективность прогнозов статистически обеспеченных значений максимального стока рек показана на ретроспективном материале. Дана оценка изменчивости параметров распределения слоя стока весеннего половодья за период инструментальных наблюдений для 11 регионов России и сопредельных государств. Выявлены периоды различной водности и выполнена серия перекрестных поверочных прогнозов моментов распределения (а следовательно, нормы, коэффициентов вариации и асимметрии) максимального стока рек.

Для оценки долгосрочных изменений стока рассмотрены наиболее распространенные сценарии изменения климата, связанные с увеличением CO_2 в атмосфере. В пределах Европейской территории России в узлах расчетной сетки с шагом в 30 км выполнена параметризация стохастической модели в виде уравнения ФПК. В качестве внешнего воздействия использовалась информация из климатических сценариев об изменении многолетней нормы осадков к 2100 году. Построены электронные карты фактических и прогнозных параметров распределения слоя стока весеннего половодья.

Изменение климатической обстановки непосредственно скажется на условиях эксплуатации мостовых переходов. Изменения в гидрологическом режиме приводят к смещению границ зон различной водоопасности. На основании выполненных расчетов характеристик максимального стока построена прогнозная карта зон водоопасности ЕТР.

В работе использована следующая схема оценки затрат для обеспечения надежности работы мостовых переходов при изменении климата. Взяв за основу характеристики максимального стока в современных условиях (СН и П) и спрогнозированные их значения по модели, была рассчитана величина слоя стока половодья определенной вероятности превышения (ВП), соответствующая категории дорог. Используя зависимости стоимости и размеров сооружений, рассчитанных на паводки определенной ВП относительно паводков «стандартной» (1%-й обеспеченности), а также рекомендации по

определению ущербов, было определено относительное изменение стоимости мостовых переходов в новых климатических условиях.

Изложенная методика использована для оценки относительных изменений стоимости малых водопропускных сооружений Санкт-Петербурга и его окрестностей в соответствии с ожидаемыми климатическими изменениями. Данные расчеты предполагают, что фактические распределения максимального стока обладают устойчивостью, по крайней мере, трех начальных моментов, без чего нельзя бы картировать расчетные гидрологические характеристики. Эта устойчивость в настоящее время подразумевается как само собой разумеющееся, однако в данной работе этот факт ставится под сомнение.

На основе качественной теории дифференциальных уравнений выявлены критерии устойчивости моментов распределения плотности вероятности. Апробация методики выявления зон неустойчивости раньше выполнялась лишь для годового и минимального стока. В докладе приводятся результаты картирования зон, в которых параметры распределения слоя стока весеннего половодья неустойчивы по второму и третьему моментам.

Излагаемые в докладе результаты научных исследований получены при финансовой поддержке Правительства Санкт-Петербурга (грант PD05-1.5-91).

УДК 556:556.16(668.8)

Куасси Би Гессан Арман, асп.

МНОГОЛЕТНИЙ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ЗАПАДНОЙ АФРИКИ

На африканском континенте выделена совокупность государств, находящихся на западном побережье. В Западную Африку входит 17 стран: Мали, Нигер, Сенегал, Сьерра-Леоне, Того, Бенин, Буркина-Фасо, Гана, Гвинея, Камерун, Кот-Д'Ивуар, Либерия, Гамбия, Гвинея-Бисау, Кабо-Верде, Мавритания, Нигерия. Эти страны наблюдают за гидрологическим режимом на 93 станциях, но только 63 из них имеют продолжительные ряды наблюдения за среднемесячными и годовыми расходами воды, которые можно использовать

для статистической обработки. Ряды были восстановлены и удлинены методом аналогии, и средняя продолжительность их составляет 20 лет до 1986 г.

Рассчитаны статистические характеристики для водосборов рек Западной Африки: средний многолетний годовой сток, коэффициент вариации, коэффициент асимметрии. Так же построены автокорреляционные функции и найдены коэффициенты стока. Все эти характеристики картированы по ГИС-технологиям. Выполнено сравнение полученных карт с существующими, взятыми из Атласа мирового водного баланса.

В дальнейшем будет оценена устойчивость речного стока Западной Африки и по результатам выделены зоны неустойчивости.

УДК 556.16.06

А.Н. Постников, доц.

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ОБЛАСТЕЙ РОССИИ С ЗАБЛАГОВРЕМЕННОСТЬЮ В НЕСКОЛЬКО ЛЕТ

Рассмотрены изменения средневзвешенного стока рек Оки до г. Муром (А = 188 тыс. км²) и Дона до ст-цы Казанская (А = 102 тыс. км²) за период с 1891 по 2004 г. На данной территории полностью или частично располагаются девять административных областей.

Анализ стокового ряда за указанный период показал, что если значения этого ряда распределить по годам 11-летнего цикла солнечной активности (с.а.) и провести осреднение стока для каждого года цикла, то можно обнаружить достаточно закономерное изменение этих осредненных значений: начиная с третьего года подъема (3↑) и по пятый год спада (5↓) с.а., осредненные значения стока больше своего среднего многолетнего значения (с.м.з.), а с шестого года спада (6↓) по второй год подъема (2↑) с. а. меньше с.м.з.

Годы с повышенным стоком далее были разделены на две части: (3 ↑ - 1 ↓) и (2 ↓ - 5 ↓), так как в первую из этих частей сток заметно больше, чем во вторую. Календарные годы с 1981 по 2004 г. были разбиты на периоды, соответствующие интервалам (6 ↓ - 2 ↑), (3 ↑

- 1 ↓) и (2 ↓ - 5 ↓). Для каждого из периодов определялись средние (в долях от с.м.з.) значения стока (Y), которые приведены в табл. 1.

Если под нормой стока (N) понимать интервал значений от 0,98 с.м.з. до 1,02 с.м.з., то можно констатировать: в период с шестого года спада по второй год подъема с.а. в 91% случаев величина Y меньше или равна N ; в период с третьего года подъема по первый год спада с.а. величина Y в 91% случаев больше или равна N ; в период со второго года спада по пятый год спада с.а. величина Y больше или равна N в 82% случаев. Отсюда следует, что в данном случае между величиной Y и обозначенными интервалами цикла с.а. существует достаточно тесная зависимость, которая может быть использована в целях прогноза стока на ближайшие годы. Год 2005 – 5-й год спада в 23 цикле с.а. Предположим следующее: в 2007 г. закончится 23-й и начнется 24-й цикл с максимумом в 2011 г. и окончанием в 2018 г.

Распределение средних значений стока за период с 1891 по 2004 г. внутри 11-летнего цикла с.а.

Таблица 1

Годы внутри 11-летнего цикла					
6 ↓ - 2 ↑		3 ↑ - 1 ↓		2 ↓ - 5 ↓	
Период, годы	Y	Период, годы	Y	Период, годы	Y
1891	0,60	1892-94	1,10	1895-98	1,08
1899-03	1,05	1904-06	0,99	1907-10	1,00
1911-15	0,99	1916-18	1,10	1919-22	0,98
1923-25	0,92	1926-29	1,32	1930-33	1,06
1934-35	0,77	1936-38	0,88	1939-42	1,02
1943-46	0,79	1947-48	1,04	1949-52	0,85
1953-56	0,92	1957-58	1,00	1959-62	0,99
1963-67	1,02	1968-70	1,03	1971-74	0,89
1975-78	0,91	1979-80	1,33	1981-84	1,09
1985-88	1,00	1989-90	0,98	1991-94	1,11
1995-98	0,98	1999-01	1,09	2002-04	1,04

На основании этих предположений и данных табл. 1 дадим следующий прогноз: средний сток за периоды 2006-09 гг.; 2010-12 гг.; 2013-16 гг.; 2017-18 гг. будет находиться в пределах соответственно 0,90N-N; N-1,10N; N-1,06N; 0,90N-N.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант 05-05-65041).

Российский государственный
гидрометеорологический университет

БИБЛИОТЕКА

195198, СПб, Малоохтинский пр., 98

374642

МЕТЕОРОЛОГИЯ

УДК 519.711.2:004.438=93C++

*Р.П. Репинская, проф.,
И.В. Козлов, маг.*

РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ЧИСЛЕННОГО ИНТЕГРИРОВАНИЯ СТОХАСТИЧЕСКИХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Работа посвящена разработке программы для моделирования стационарных случайных процессов. Работа велась на объектно-ориентированном языке C++. Для решения поставленной задачи было написано два класса: комплексные числа (**Complex**) и матрица (**Matrix**). Результаты моделирования стационарных случайных процессов (ССП) показывают, что подготовленная программа довольно корректно работает. Мы реализовали два алгоритма вычисления матричной экспоненты и два алгоритма вычисления дисперсионной матрицы, причем программа выстроена таким образом, что эти алгоритмы можно совмещать как угодно. С помощью этих алгоритмов моделировались: чандлеровские колебания Земли, числа Вольфера, лагранжева динамика жидкости. Эти процессы считались стационарными случайными, т.е. представлялись в виде последовательностей случайных возмущений на фоне некоторого неизменного стационарного состояния. Моделирование осуществлялось с помощью последовательностей случайных величин. Вид решения зависит от конкретной последовательности случайных величин, т.е. от положения датчика случайных чисел. При создании программы была специально заложена возможность смены начального положения датчика случайных чисел. Это дало возможность выявить эту закономерность. Таким образом, реализация случайного стационарного процесса зависит от собственно начальных значений моделируемых величин и начального положения датчика случайных чисел.

Проведено также разложение ряда чисел Вольфа на естественные колебания (ЕК). Показано, что основной вклад (около 87%) вносит первое ЕК.

С помощью вейвлет-анализа исследована периодичность исходного ряда и рядов первых трех коэффициентов разложения. Проведено сопоставление результатов вейвлет-анализа с рядом чисел Вольфа. По результатам сопоставления установлено, что более высокой активности соответствует меридиональный характер циркуляции.

УДК 551.513:551.577.36(661.2)

Диа Тиерно Яхья, асп.

ПОИСК ЗАВИСИМОСТИ ЭЛЬ-НИНЬЮ (ЮЖНОЕ КОЛЕБАНИЕ – ЭНЮК) ОТ РЕЖИМА ОСАДКОВ В МАВРИТАНИИ ЗА 1906–2003 гг.

Среди колебаний климата Земли наиболее серьезным по своим последствиям является Эль-Нинью/Южное Колебание (Enso-Эньюк). Явление Эль-Нинью проявляется каждые 3–7 лет, когда пассаты в тропических зонах Тихого океана ослабевают или изменяют свое обычное направление на противоположное. Задачей данного исследования является: 1) определение и выявление начала и конца сезонных дождей в Мавритании; 2) исследование и нахождение надежных предикторов (Pr) для сопоставления с выбранным предиктантом (Pt); 3) использование повторяемости, чтобы в будущем создать методы месячных, сезонных и долгосрочных прогнозов осадков в Мавритании. В работе использовались многолетние ряды месячных аномалий температуры воды Эл-Нинью3 и (Ла-Нинью3) (Pr1) за 1949–1991 гг., Южного Колебания (Pr2) за 1876–1995 гг. и многолетние ряды месячных сумм осадков на станциях Мавритании (Pt) за 1906–2003 гг., после этого получены 17 станций по всей территории страны. По материалам многолетних наблюдений атмосферных осадков на станциях Мавритании (Pt) и (Pr1 и Pr2) проведены ранжировка и выделены пять равновероятных (по 20% численности ряда) градаций месячных и годовых сумм осадков. Это обеспечивает объективное представление (Pt) при его сопоставлении с (Pr1 и Pr2). Сопоставление градации атмосферных осадков на ряде стан-

ций Мавритании с (Pr1 и Pr2) позволит выявить ряд связей синхронных и асинхронных, имеющих прогностические значения. И применены подсчеты следующим образом: Aa – значительно выше нормы и выше нормы и Bb – значительно ниже нормы и ниже нормы, где $Aa \geq Bb + 5$ (тенденция увлажнения осадков) и где $Bb \leq Aa + 5$ (тенденция дефицита осадков). Сопоставление приведено только для месячных сезонов дождей.

По результатам сопоставления годы значительного усиления (градация A) и ослабления (градация B) (Pr1) с (Pt) к сожалению, не обнаружены связи по всем станциям в Мавритании.

И результаты сопоставления годов значительного усиления (градация A) и ослабления (B) (Pr2) с (Pt) получено: на ст. Нуадибу в сентябре при градации (B) (9:4) и при градации (A) (6:10); на ст. Тиджиджа в годовой сумме при градации (B) (9:3) и при градации (A) (4:9); на ст. Алег в сентябре при градации (B) (7:0) и при градации (A) (2:9), и в годовой сумме при градации (B) (6:1) и при градации (A) (3:8); на ст. Муджерия в августе при градации (B) (8:2) и при градации (A); на ст. Богхе в августе при градации (B) (7:2) и при градации (A) (1:8); на ст. Нема в августе при градации (B) (8:2) и при градации (A) (3:9). На станции Киффа в августе при градации (B) (7:3) и при градации (A) (4:10), и в годовой сумме при градации (B) (10:3) и при градации (A) (2:9) и на ст. Айун Эль-Атрусс в июле при градации (B) (6:0) и в августе при градации (B) (6:0) и при градации (A) (1:6) --- (Bv:Aa). В целом в Мавритании в июле при градации (B) (10:4) и при градации (A) (5:11), в августе при градации (B) (10:5) и при градации (A) (5:10) и в годовой сумме при градации (B) (13:4) и при градации (A) (6:12) – (Bv:Aa).

В заключение отметим, что на станциях Мавритании выявлены некоторые зависимости, которые имеют прогностическое значение. В целом рассмотренные зависимости возможно детализировать и обеспечить регулярное составление месячных, сезонных и долгосрочных прогнозов на некоторых станциях Мавритании, в том числе по всем странам. В том числе является основной для такой весьма важной социально-экономической жизни в стране. И результаты могут быть использованы в работе национальной метеорологической службы (Meteorim) Исламской Республики Мавритании, где могут быть созданы отделения долгосрочных метеорологических прогнозов в Meteorim.

СВЯЗЬ МУССОННЫХ ОСАДКОВ В КОТ-Д'ИВУАРЕ (4° 40'–10° 50' с.ш.; 2° 80'–8° 40' з.д.) С ЮЖНЫМ КОЛЕБАНИЕМ

Анализ месячных сумм осадков по материалам многолетних наблюдений (рассчитанных по NOAA с 1903 по 2003 г.) в странах Африки свидетельствует, что имеет место значительная межгодовая изменчивость и в ряде регионов происходили существенные трендовые изменения. Межгодовая изменчивость осадков является объектом исследований, нацеленных на выявление потенциальных предикторов и создание методов сезонного прогноза. Многолетние трендовые изменения режима увлажнения также представляют интерес и их региональный прогноз является самой актуальной проблемой современной климатологии.

В данной статье представлены результаты сопоставлений среднемесячных сумм осадков трех районов: южной (от 4° 40' до 6° 50' с.ш.; 9 станций), центральной (от 6° 50' до 8° 50' с.ш.; 8 станций) и северной части (от 8° 50' до 10° 50' с.ш.; 6 станций) страны Кот-д'Ивуаре с одним из потенциальных предикторов, характеризующих термику поверхностных вод Тихого океана. Количественно потенциальный предиктор представлен значениями «южного колебания» (с 1905 по 1994 г.), полученного на кафедре ДАКЗ.

Сопоставления градаций атмосферных осадков в трех районах Кот-д'Ивуаре с южным колебанием позволило выявить ряд связей синхронных и асинхронных, имеющих прогностические значения. Затем применены подсчеты следующим образом: Аа – значительно выше нормы и выше нормы и Вb – значительно ниже нормы и ниже нормы, где $Aa \geq Bb + 5$ – тенденция увлажнения осадков и где $Bb \leq Aa + 5$ – тенденция дефицита осадков. Сопоставления проведены только для месячных сезонов дождей.

В результате сопоставлений годов значительного усиления (градация А: с –18 по –7° С) и ослабления (градация В: с +4 по +19° С) южного колебания с годами осадков получилось:

* На юге Кот д'Ивуара при градации (В) (8:3) в июне и июле, а при градации (А) (3:11) в июне.

* В центре страны при градации (В) (8:2) в июле и августе, а при градации (А) (6:12) в сентябре.

* На севере при градации (В) (12:4) в июле, (9:3) в августе и (11:3) в сентябре, а при градации (А) (6:12) в июле, (2:11) в августе.

Исходя из предыдущих результатов выявляется, что южное колебание является прямым потенциальным предиктором режима увлажнения именно на юге в июне и на севере Кот-д'Ивуаре в июле-августе. На самом деле при его слабом значении выпадает меньше осадков в данных районах, в противном случае, т.е. при сильном значении, выпадает больше осадков.

УДК 551.513:551.577.36

Диа Тиерно Яхья, асп.

АНАЛИЗ КВАЗИДВУХЛЕТНОГО ЦИКЛА (КДЦ) СТРАТОСФЕРНЫХ ПЕРЕНОСОВ И ЕГО СОПОСТАВЛЕНИЯ С РЕЖИМОМ ОСАДКОВ В ЗАПАДНОЙ АФРИКЕ (МАВРИТАНИЯ, СЕНЕГАЛ, ГАМБИЯ И ГВИНЕЯ БИССАУ)

Квазидвухлетняя цикличность — явление глобальное, и проявляется оно в том, что в нижней стратосфере экваториальной зоны приблизительно в течение года ветры бывают соответственно восточного или западного направления. Квазидвухлетняя цикличность — это предмет широкого исследования в метеорологии, гео- и гелиофизике и др. Данные о существенных изменениях режима атмосферных осадков и циркуляции не только во внутригодовом ходе, но и в межгодовых, свидетельствуют о необходимости выявления причин этих изменений, роли тех факторов, которые определяют характер межгодовых изменений.

Задачей данного исследования является: 1) исследование и нахождение надежного предиктора (Pr) для сопоставления с выбранным предиктантом (Pt); 2) использование повторяемости, чтобы в будущем создать методы месячных, сезонных и долгосрочных прогнозов осадков в Западной Африке. В работе использовались годы западного (W) и восточного (E) квазидвухлетнего цикла (КДЦ) стратосферных переносов (Pr) за 1949–1990 гг. и многолетние ряды ме-

сячных сумм осадков на станциях Западной Африки (Pt) за 1906–2003 гг., после этого получены 39 станции по всему району. По материалам многолетних наблюдений атмосферных осадков на станциях Западной Африки (Pt) и предиктор (Pr) проведены ранжировка и выделены пять равновероятных (по 20% численности ряда) градаций месячных и годовых сумм осадков. Это обеспечит объективное представление предиктанта при его сопоставлении с потенциальными предикторами.

Сопоставление градаций атмосферных осадков на ряде станций Западной Африки с потенциальным предиктором (Pr) позволит выявить ряд связей синхронных и асинхронных, имеющих прогностические значения. Применены подсчеты следующим образом: Aa – значительно выше нормы и выше нормы и Bb – значительно ниже нормы и ниже нормы, где $Aa \geq Bb + 5$ (тенденция увлажнения осадков) и где $Bb \leq Aa + 5$ (тенденция дефицита осадков). Сопоставления приведены только для месячных сезон дождей.

В результате сопоставления годов западного (W) и восточного (E) квазидвухлетнего цикла (Кдц) стратосферных переносов (Pr) с предиктантом осадки (Pt) на станциях Западной Африки получено: на станции Нуадубу в сентябре при (E) (6:12) и при (W) (10:4). На ст. Бакел в сентябре при (E) (10:5) и при (W) (2:7); на ст. Фатик в сентябре при (E) (13:6) и при (W) (3:7); на ст. Банжуль в октябре при (E) (13:6) и при (W) (5:10) и на ст. Болама в августе при (E) (7:12) и при (W) (10:4) и в годовой сумме при (E) (8:13) и при (W) (8:4) – (Bb:Aa).

К сожалению, в целом в Мавритании, Сенегале, Гамбии и Гвинеи Биссау не выявлены связи режима осадков с (Pr).

В заключение отметим, что на станциях Западной Африки выявлены некоторые зависимости, которые имеют прогностическое значение. В целом рассмотренные зависимости возможно детализировать и обеспечить регулярное составление месячных, сезонных и долгосрочных прогнозов в некоторых станциях Западной Африки и том числе по всем странам. В том числе является основной для такой весьма важной социально-экономической жизни в этих странах. И результаты могут быть внедрены в национальной метеорологической службе Западной Африки.

**ВЕРОЯТНОСТНЫЕ ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНОСТЕЙ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА
ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ
С ПОМОЩЬЮ СПУТНИКОВЫХ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Наблюдения за состоянием поверхности Земли и находящимися на ней объектами в настоящее время ведутся регулярно. При этом предпочтительно вести их в оптическом диапазоне длин волн, в котором достигается наибольшее разрешение при сравнительно большой площади обзора. Однако наличие облачности на линии визирования может быть существенной помехой, что нужно иметь в виду как при планировании производства наблюдений, так и при их выполнении.

Задача планирования производства наблюдений в том или ином районе были решены автором доклада сначала с использованием архивов ежедневных спутниковых наблюдений за количеством общей облачности. Затем, учитывая сложность получения таких архивов, эта задача была решена на основе использования опубликованных климатических данных о количестве общей облачности (Исследования Земли из космоса, № 1, 2002).

В период непрерывного экологического мониторинга подстилающей поверхности возникает необходимость оценки вероятности его осуществления, если при очередном пролете ИСЗ над изучаемым районом, в связи с его закрытием облаками, не был получен положительный результат.

Первая попытка в этом направлении была предпринята сотрудниками Института оптики атмосферы СО РАН с участием автора доклада (Оптика атмосферы и океана, т. 11, № 1, 1998).

Исходными материалами для этого исследования также послужили ежедневные спутниковые наблюдения за количеством общей облачности в двух ограниченных районах Северного полушария. Был получен вывод, что по результатам наблюдений с ИСЗ за количеством общей облачности, закрывающей объект наблюдения, можно оценить вероятность получения информации о его состоянии при последующих пролетах спутника. При этом по мере возрастания числа пролетов ИСЗ с суточным интервалом эта вероятность, естественно, увеличивается.

Чтобы избежать сложностей, связанных с использованием архивов ежедневных данных наблюдений за количеством общей облачности, предлагается использовать другой, более рациональный, подход к решению сформулированной выше задачи.

Разумно предположить, что влияние исходного количества общей облачности на последующее распределение вероятности успешного обзора подстилающей поверхности ограничивается результатом наблюдений только при первом-втором последующих пролетах ИСЗ. Это определяется слабой межсуточной корреляцией количества общей облачности ($r = 0,20-0,25$).

В дальнейшем распределение количества общей облачности должно соответствовать климатическому распределению. На этом основании предлагается расчет производить по следующей формуле

$$P_k = 1 - N_n N_{\text{ср}}^k,$$

где k — количество пролетов ИСЗ с суточным интервалом, после того как предыдущий пролет, из-за наличия облачности, не позволил осуществить наблюдение за состоянием подстилающей поверхности; N_n — количество общей облачности при этом пролете; $N_{\text{ср}}$ — среднее многолетнее (климатическое) количество общей облачности; P_k — вероятность мониторинга подстилающей поверхности при k пролетах ИСЗ над изучаемым районом.

Результаты сравнения расчетов по ежедневным спутниковым наблюдениям за количеством общей облачности и по климатическим данным показали, что различия в оценках вероятности успешного мониторинга земной поверхности не превышают трех процентов. Они достигают этих значений в случаях существенного отличия исходного для расчета количества общей облачности (N_n) от климатической ее величины ($N_{\text{ср}}$) и характерны для первого и второго последующих пролетов ИСЗ.

При использовании предлагаемой методики не только отпадает необходимость в привлечении труднодоступных архивов ежедневных наблюдений за количеством общей облачности, но и существенно сокращается объем расчетов. Это позволяет за небольшой промежуток времени, после поступления текущей информации о количестве общей облачности, получить для больших территорий вероятностные характеристики возможности экологического мониторинга земной поверхности при последующих пролетах ИСЗ.

ОСОБЕННОСТИ РАДИОЛОКАЦИОННОГО МЕТОДА ДЛЯ БЕЗЗОНДОВОГО ИЗМЕРЕНИЯ ВЫСОТНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВЛЯЮЩИХ СКОРОСТИ ВЕТРА

В последние годы в связи с наблюдаемым многократным ростом стоимости расходных материалов (самого радиозонда, оболочки, водорода, батареи питания) стоимость температурно-ветрового зондирования существенно возросла, и тенденция его удорожания сохраняется. Поэтому после 1991 г. ряд станций был закрыт. Сейчас сеть станций температурно-ветрового зондирования постепенно восстанавливается, происходит возврат к обычному режиму зондирования атмосферы, и станции дважды в сутки выдают информацию о температуре, влажности и скорости ветра до высот 28–36 км.

В то же время существуют задачи, которые требуют ограниченных сведений о распределении ветра по высоте. В частности, для решения задач баллистики представляет интерес определение параметров ветровых потоков в том слое атмосферы, где воздух наиболее плотный и из-за этого может оказывать существенное влияние на полёт снарядов и ракет. Сведения о параметрах ветровых потоков в таких случаях необходимо получать не два раза в сутки, как это происходит в процессе обычного температурно-ветрового зондирования, а непосредственно перед стрельбами. Определить параметры скорости ветра можно по перемещению зондизлектрических неоднородностей в атмосфере. Поэтому были проведены исследования, устанавливающие потенциальные возможности такого метода, в том числе выполнена оценка предельной дальности при использовании существующих радиолокационных станций температурно-ветрового зондирования «Метеорит-2» и им подобных.

Как известно, существуют диэлектрические неоднородности атмосферы в форме локальных турбулентных зон, имеющих аномальные (по сравнению с окружающей средой) значения температуры и влажности. Кроме того, диэлектрические неоднородности могут проявляться в виде имеющихся в атмосфере частиц облаков и осадков в форме капель и градовых частиц. Все эти виды диэлек-

трических неоднородностей могут быть использованы для наблюдения за ветровыми потоками и определения их параметров (скорости и направления или составляющих вектора скорости).

Удельная эффективная отражающая поверхность η турбулентных неоднородностей определяется соотношением [1]:

$$\eta = 0,38 C_n^2 \lambda^{-1/3},$$

где λ — длина волны; C_n^2 — структурная постоянная показателя преломления воздуха ($\text{м}^{-1/3}$). Величина C_n^2 зависит от состояния атмосферы и, как показывает анализ, она при слабой турбулентности имеет значение $\approx 6 \cdot 10^{-17} \text{ м}^{-2/3}$, при средней интенсивности $\approx 2 \cdot 10^{-15} \text{ м}^{-2/3}$ и при сильной $\approx 3 \cdot 10^{-13} \text{ м}^{-2/3}$ [1].

Если использовать радиолокационную станцию, то:

$$R_{\max} = \sqrt{\frac{0,38 C_n^2 P_{\text{пер}} G^2 \theta^2 c \tau \lambda^{1,667} \eta_{\text{ант}}}{512 \pi^2 P_{\text{пр}}}},$$

где $P_{\text{пер}}$ — мощность, генерируемая передатчиком РЛС (в скобках данные для «Метеорит-2» $P_{\text{пер}} = 200 \text{ кВт}$); G — коэффициент усиления антенны (1280); θ — ширина угла диаграммы направленности антенны системы (5°); c — скорость распространения радиоволн (299 792 458 м/с); τ — длительность зондирующего импульса (1,5 мкс); λ — длина волны (17 см); $\eta_{\text{ант}}$ — коэффициент полезного действия антенны (0,75); $P_{\text{пр}}$ — чувствительность приемника ($5 \cdot 10^{-14} \text{ Вт}$).

Предполагая, что при использовании корреляционных методов обработки достаточным уровнем полезного отраженного сигнала является его равенство чувствительности радиоприемного устройства, можно найти предельные расстояния при различных уровнях турбулентности атмосферы. Результаты анализа показывают, что при слабой интенсивности турбулентности максимальное расстояние обнаружения не превышает примерно 63 м, при средней — 360 м. При сильной турбулентности оно равно примерно 4400 м. Таким образом, при слабой интенсивности турбулентности нет возможности получить достаточный для практических нужд эффект. Малоэффективной представляется турбулентность средней интенсивности. При

сильной турбулентности возможно определение параметров ветровых потоков для представляющих интерес высот.

При использовании в качестве диэлектрических неоднородностей отражений от частиц облаков и осадков, можно принимать сигналы от значительно более высоко расположенных объектов и обеспечить определение параметров ветровых потоков до высот, соответствующих положению верхней границы облака. В летний период эта высота может достигать 7–8 км для северных широт, 8–12 км для средних широт и до 13–14 км для южных регионов России. Однако столь значительные высоты могут быть достигнуты лишь тогда, когда облака находятся над радиолокационной станцией.

Литература

Довиак Р., Зрнич Д. Доплеровские радиолокаторы и метеорологические наблюдения. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 512 с.

УДК 551.577

Э.Л. Поташник, доц.

ОБЩИЙ МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ ФОРМУЛ ПАРАМЕТРИЗАЦИЙ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ ВОДЫ В КУЧЕВЫХ ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ОБЛАКАХ

При представлении влажностных процессов могут использоваться два способа описания эволюции полей влажности, водности и ледности и их взаимных преобразований за счет фазовых переходов воды: 1) явное, или детальное, описание микрофизических процессов с помощью кинетических уравнений; 2) объемное параметризованное описание фазовых переходов воды. Адекватное и детализированное описание микрофизических процессов достигается на базе использования интегро-дифференциальных кинетических уравнений конденсационно-коагуляционного роста капель и кристаллов в облаках. При конечно-разностной дискретизации этих уравнений каждая популяция гидрометеоров водной субстанции – облачная вода и лед, дождь, снег и крупа/град – делится на различ-

ные категории в зависимости от размера частиц, которые описываются своим уравнением непрерывности, основанным на законе сохранения массы. Такие математические модели облаков с использованием кинетических уравнений обладают большими возможностями описания процессов осадкообразования, особенно с участием ледяной фазы. В зависимости от числа градаций размеров частиц уравнений переноса, получаемых из кинетических уравнений, может быть до пятидесяти-ста. Взаимодействия между градациями разных размеров становятся очень сложными, а вычисления очень длительными. Реализация этого подхода в рамках гидротермодинамической модели конвективных облаков сопряжена с значительными техническими трудностями. Поэтому с точки зрения решения задач практики вместо явного, или детального, описания микрофизических процессов как альтернативу можно использовать их параметризованное описание.

Параметризация фазовых переходов воды осуществляется на базе уравнений переноса для первых интегральных моментов функций распределения капель и кристаллов по линейным размерам, объемам или массам.

Каждая категория водной субстанции управляется своим уравнением переноса. Используются уравнения конвективно-диффузионного переноса для отношений смеси: влажности водяного пара q_v , водности q_c и q_R облачных и дождевых капель, ледности q_i и q_h облачных кристаллов и градин, концентраций капель и кристаллов n_c , n_R , n_b , n_h облачных частиц и частиц осадков. Все уравнения переноса для полей q_v , q_c , q_R , q_b , q_h , n_c , n_R , n_b , n_h включают многочисленные источниковые и стоковые члены. Члены-источники в уравнениях переноса должны быть сформулированы таким образом, чтобы учесть все возможные микрофизические взаимодействия между различными категориями водных субстанций, характеризующих различные фазовые переходы между отдельными фазами.

Интегрирование кинетических уравнений по спектру облачных частиц является общим методом получения уравнений переноса для отношений смеси водности, ледности, концентраций и других моментов функции распределения.

Умножая кинетическое уравнение для капель

$$\frac{df_1(\bar{x}, r_1, t)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial r_1}(\dot{r}_1 f_1) - v_{g1} \frac{\partial f_1}{\partial z} = \nabla(v \nabla f_1) + J_{1,nucl}^{(+)} - J_{1,freez}^{(-)} + \left(\frac{\partial f_1}{\partial t}\right)_{coll}^{1,2} \quad (1)$$

на $\frac{4\pi\rho_1 r_1^3}{3} = m_1$ и интегрируя по r_1 , получаем уравнение для водно-

сти смешанного облака $q_u = \frac{4\pi\rho_1 r_1}{3} \int_0^\infty r_1^3 f_1(\bar{x}, t, r_1) dr_1$:

$$\begin{aligned} \frac{dq_u(\bar{x}, t)}{dt} = \nabla(v \nabla q_u) + \frac{4\pi\rho_1}{3} \frac{\partial}{\partial z} \left[\int_0^\infty r_1^3 v_{g1}(r_1) f_1(r_1) dr_1 \right] + \\ + \dot{\epsilon}_{1,cond} + \dot{\epsilon}_{ML}(\bar{x}, t) + \frac{4\pi\rho_1}{3} \int_0^\infty r_1^3 \left(\frac{\partial f_1}{\partial t}\right)_{coll}^{1,2}, \end{aligned} \quad (2)$$

где $\epsilon_{1,cond} = \frac{4\pi\rho_1}{\rho_a(z)} \int_0^\infty dr_1 \cdot \dot{r}_1 r_1^2 f_1(r_1) \left[\frac{\text{кг}}{\text{кг} \cdot \text{с}} \right]$ — скорость конденсации

водяного пара на облачных частицах.

Из уравнения для кристаллов

$$\begin{aligned} \frac{\partial f_{2,s}(\bar{x}, r_{2,s}, t)}{\partial t} + \text{div}(\bar{v} f_{2,s}) + \sum_{s=1}^{SM} \left[\frac{\partial}{\partial r_{2,s}}(\dot{r}_{2,s} \cdot f_{2,s}) - \frac{\partial}{\partial z}(v_{g,s} f_{2,s}) \right] = \\ = (J_{2,s}^{(+)})_{nucl} - (J_{2,s}^{(-)})_{ML} + \left(\frac{\partial f_{2,s}}{\partial t}\right)_{coll}^{2,1} \end{aligned} \quad (3)$$

может быть аналогично получено уравнение для полной ледности облака $\dot{q}_{l2}$.

Иногда помимо уравнений для водности и ледности используют уравнения и для других моментов распределений, например концентраций. Все методы представления влажностных процессов в параметризованной форме будут детально описаны на нескольких конкретных примерах.

КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ ПЕРЕОХЛАЖДЕННЫХ КАПЕЛЬ ВОДЫ АТМОСФЕРНЫМИ ИОНАМИ

Атмосферные ионы образуются в тропосфере под действием галактических космических лучей (ГКЛ), распада радиоактивных газов в атмосфере и радиоактивных элементов в земной коре. После образования ионы присоединяют несколько молекул водяного пара. Фазовое состояние конденсата определяется температурой и относительной влажностью атмосферы. При отрицательных температурах возможно образование как водных, так и ледяных частиц. При попадании таких ледяных частиц на поверхность переохлажденных капель воды происходит кристаллизация сначала поверхности, а затем и всей капли. Для осуществления данного процесса необходимо, чтобы размеры ледяной частицы были больше критического размера для перехода вода-лед. Поскольку только часть ледяных частиц удовлетворяет этому условию, то не все образующиеся на ионах кристаллы могут послужить ядрами замерзания переохлажденных капель. Скорость кристаллизации пропорциональна частоте соударений ионов с поверхностью переохлажденных капель воды.

Таким образом, фазовое состояние облаков зависит от температуры, влажности, скорости ионизации атмосферы и размеров переохлажденных капель воды.

Изменения скорости ионизации атмосферы, связанные, например с изменением потока ГКЛ, посредством рассмотренного механизма должны отражаться на фазовом состоянии облаков и, следовательно, на их оптических характеристиках, времени существования и, в итоге, влиять на распространение солнечного электромагнитного излучения в атмосфере и в целом на климат Земли.

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА НА РОСТ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДА ЧИТЫ

На протяжении 15 лет Чита постоянно включается в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. Качество воздуха в Чите формируется в результате сложного взаимодействия природных и антропогенных факторов, причем на первое место выступают природные факторы, такие, как горно-котловинный рельеф и климатические условия (инверсии температуры, скорость ветра, застойные ситуации), которые в значительной мере усугубляют антропогенное воздействие. ИЗА₅ в Чите составлял в 1998–2002 гг. в среднем 23,0.

Известно, что загрязнение атмосферы оказывает влияние на здоровье человека. Высокие концентрации загрязнителей могут вызывать обострения или развитие эколого-зависимых заболеваний у населения, живущего на техногенно загрязненных территориях города. Главную опасность для здоровья людей в Чите представляют разовые выбросы, вызывающие состояния экологического стресса в форме физиологически неблагоприятных или патологических реакций организма человека. В целом считается, что наиболее опасны для здоровья человека долговременные воздействия малых концентраций. Более того, на организм обычно действует не одно загрязняющее вещество, а наблюдается тенденция совместного влияния нескольких или даже суммарный эффект смеси загрязнения, причем каждое из них в отдельности может и не быть разрушительным.

В Чите с 1989 г. ведутся исследования здоровья горожан в соответствии с характером техногенного загрязнения. Наиболее подвержены действию факторов среды обитания дети. Уровень общей заболеваемости детей наиболее высок в экологически неблагоприятных территориях Читы, например, уровень заболеваемости за рассматриваемые 5 лет в детских учреждениях Центрального района Читы составил 3551–4017 на 100 тыс. детей, а в относительно экологически благополучных районах – 2582–2930.

У детского и взрослого населения наблюдается рост заболеваемости со злокачественными новообразованиями. Характерно проявление корреляционной связи между частотой онкопатологии и степенью загрязнения среды обитания. При изучении состояния сердечно-сосудистой системы обнаружено функциональное напряжение, выражающееся в увеличении показателей частоты сердечных сокращений и артериального давления. Чем интенсивнее загрязнение среды обитания, тем больше число лиц с напряжением адаптационных процессов. Сходные сдвиги характеризуют состояние иммунной системы у детей. Анализ детской заболеваемости в четырех наиболее загрязненных районах Читы показал, что идет ежегодный рост комплексного показателя заболеваемости. Доля детей с отклонением функциональных показателей системы внешнего дыхания от должных величин в загрязненных районах составляет 17–24%, а в контрольных – 7%. Функциональная недостаточность аппарата внешнего дыхания носит компенсаторный характер в ответ на неблагоприятное воздействие факторов среды обитания. Между степенью загрязнения воздуха и уровнем заболеваемости органов дыхания выявлена строгая корреляционная зависимость; линейная модель свидетельствует о неблагоприятном прогнозе. Ведущее место в общем уровне заболеваемости детей занимают неспецифические заболевания органов дыхания (74–84%). Высокий уровень патологии органов дыхания, по-видимому, обусловлен увеличением заболеваемости в экологически неблагоприятных районах за счет роста числа случаев пневмонии, бронхита и ОРЗ. Второе и третье место среди детской заболеваемости в анализируемых районах занимают заболевания кожи, подкожной клетчатки (3,8–5%) и болезни органов пищеварения (2,1–4%). Характерно также, что в экологически загрязненных районах Читы зарегистрирован повышенный рост заболеваемости кариесом на 15–20%. Можно предположить, что постоянный рост заболеваемости детей объясняется значительным латентным периодом действия малых доз загрязнителей. При отсутствии профилактических мероприятий можно прогнозировать повышение уровня общей заболеваемости населения в г. Чите.

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.

При рассмотрении взаимосвязи возникновения и сохранения низкой облачности с наличием инверсии температуры установлено, что низкая облачность по данным высотных мачт и башен наблюдалась примерно в 23% случаев инверсий. В основном она наблюдалась при малой интенсивности инверсий. В 88% случаев их фиксирования интенсивность инверсии была менее 1,9 °С. Наиболее часто низкая облачность при инверсиях наблюдалась в диапазоне 1,1–1,8 °С.

Наблюдения на Московской телебашне, включавшие 8 уровней измерений, позволили говорить о так называемой сложной инверсии. Между тем при подобных условиях низкая облачность встречалась крайне редко (на уровне 1–2% случаев).

Методика типизации вариантов вертикального распределения температуры, скорости и направления ветра основана на положениях, сформулированных в начале 80-х годов XX века для наблюдений на Московской телебашне. При этом все профили описываются как нормальные и аномальные. Считается, что нормальные условия с некоторыми допущениями обуславливаются суточным притоком радиации, поверхностным трением, силой Кориолиса и некоторыми другими постоянно действующими физическими факторами. За

нормальные профили температуры принимают такие, которые характеризуются монотонным падением температуры с высотой, за нормальные профили скорости ветра – монотонным ростом скорости ветра с высотой, а по направлению ветра – монотонным правым поворотом ветра с высотой.

Повышение температуры, уменьшение модуля и левое отклонение вектора ветра с высотой, обусловленное эпизодическим действием адвекции тепла (холода), конвективных струй или термиков, неравномерным прогревом воздуха от разнородной подстилающей поверхности, выражают нарушение в структуре слоя нормального распределения этих параметров.

Таким образом, всего выделяют 8 типов профилей:

TNUACIN – означает, что вертикальное распределение метеорологических величин в данный момент характеризуется понижением температуры, уменьшением скорости ветра и его правым поворотом с высотой.

TNUACU – повышением температуры, уменьшением скорости ветра и левым поворотом.

TNUNCIN – понижением температуры, усилением скорости ветра и правым поворотом.

TNUNCIA – понижением температуры, усилением скорости ветра и левым поворотом.

TAUNCIN – повышением температуры, усилением скорости ветра и правым поворотом.

TAUNCU – повышением температуры, усилением скорости ветра и левым поворотом.

TAUACIN – повышением температуры, уменьшением скорости ветра и правым поворотом.

TAUACIA – повышением температуры, уменьшением скорости ветра и левым поворотом.

Результаты анализа связи профилей с наличием низкой облачности показывают, что чаще всего она встречается в случае профилей $T_A U_A d_A$ и $T_A U_N d_A$. При этих профилях низкая облачность наблюдается примерно в 50% случаев.

Приводится методика составления графиков и таблиц, их примеры. На основе проведенных исследований даются рекомендации о проведении сопоставлений для различных видов наблюдений.

К ВОПРОСУ О СТРАТЕГИИ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РВиА

В современных условиях с появлением в Вооруженных Силах высокоточного оружия возрастают роль и значение метеорологического обеспечения Сухопутных войск. Это требует переосмыслить характер учета метеорологических параметров и выработать новые подходы к обеспечению грозной техники.

Методы исследований атмосферы принято условно делить на две основные группы: прямые, или контактные, и косвенные, или дистанционные. Среди используемых в настоящее время контактных приборов достаточно много модификаций датчиков температуры и ветра. Вместе с тем наиболее распространенным способом получения информации о ветре является определение координат зонда с помощью визуальных наблюдений или радиоизмерений. Среди методов прямых измерений в различных слоях атмосферы радиозондирование, ракетное, спутниковое и шаропилотное зондирование.

Сегодня основными метеоподразделениями в РВиА являются метеорологические взводы, оснащенные одним из метеорологических комплексов:

- радиопеленгационным метеорологическим комплексом РПМК-1 (на вооружении состоит с 1989 г.);
- метеорологическим радиотехническим комплексом МРК-1 (на вооружении с 1984 г.).

В ближайшей перспективе войска получают наземный комплекс, использующий акустические датчики, и комплекс из радиолокатора, измеряющего параметры ветра до 8 км, и радиометра, измеряющего профиль температуры до высоты 600 м.

В докладе приводятся сведения о методике работы метеорологических взводов и батарей, требования к их деятельности, тактико-технические данные.

Рассматриваются альтернативные источники информации о вертикальном распределении температуры и ветра, а именно физико-статистические методы, моделирование и спутниковые методы.

Спутниковые приборы используют как контактные и как дистанционные средства измерения. Одним из основных информационных продуктов космической наблюдательной системы гидрометеорологического назначения являются данные температурно-влажностного зондирования атмосферы (ТВЗА) глобального и регионального покрытия. Иногда получаемые данные называют спутниковыми оценками вертикального распределения в тропосфере и нижней стратосфере (в диапазоне высот от 1000 до 10 гПа).

Ключевым прибором в системе наблюдений из космоса становится MODIS – спектрорадиометр изображений среднего разрешения, созданный на основе радиометра высокого разрешения AVHRR. MODIS способен измерять температуру атмосферы, концентрацию в ней озона и водяного пара, высоту верхней границы облаков, для чего использует 37 полос пропускания в диапазоне $4,05 \times 10^{-7} - 1,44 \times 10^{-5}$ м.

Рассматриваются данные, полученные со спутников «Тетта» и «Аква». Делаются выводы о необходимости разработки оптимальной стратегии метеообеспечения РВиА с помощью комплекса АРМВГМ.

УДК 551.510.7

*А.Д. Егоров, проф.,
И.А. Потапова, доц., АрхТУ,
Д.В. Привалов, асп.,
Ю.Б. Ржонсницкая, препод.*

ОСОБЕННОСТИ ЛИДАРНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ АТМОСФЕРНОГО АЭРОЗОЛЯ

Рассматривается проблема достоверности, с которой оптические характеристики атмосферы определяются по результатам измерений сигналов обратного рассеяния малой мощности. Отмечается, что небольшие систематические погрешности существенно влияют на результаты решения обратной задачи. Случайные погрешности определения искомых характеристик существенно зависят от алгоритмов, используемых для обработки измеряемых сигна-

лов. Приемлемые алгоритмы для анализа лидарных данных базируются на новом строгом решении лидарного уравнения, включающего мощность фоновой засветки. Строгое решение было использовано для определения коэффициента ослабления атмосферы. Для разработки лидарных методов было выполнено обращение эхосигналов, принятых в процессе зондирования однородной атмосферы из одной точки пространства. С использованием данных эксперимента был выполнен анализ погрешностей определения искомых характеристик, в том числе путем решения прямой и обратной задачи с введением возмущения в сигнал обратного рассеяния при вычислении коэффициента ослабления. Рассмотрены симметричные и несимметричные схемы обработки данных. Случайная погрешность коэффициента ослабления для несимметричной схемы обработки данных (два шага дифференцирования) может быть существенно меньше соответствующей величины для симметричной схемы. Результаты анализа показали, что на основе нового строгого решения лидарного уравнения найдены эффективные алгоритмы обработки сигналов малой мощности.

УДК 551.510.528(470.11)

Г.И. Мазуров, проф.,

И В. Клещина, соискатель

АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ТРОПОПАУЗЫ В ЯНВАРЕ И ИЮЛЕ НАД АРХАНГЕЛЬСКОМ ЗА ПЕРИОД 1994–2003 гг.

За последние 20–25 лет из крупных отечественных работ, посвященных анализу климатических характеристик тропопазы, можно отметить только монографию З.М. Маховер (1983 г.). В ней рассмотрены многие режимные характеристики при различных типах циркуляции в основном для двух пунктов: Свердловска и Ташкента.

Такое затишье можно объяснить замедлением в развитии сверхзвуковой авиации. Российский самолет Ту-144 и англо-французский «Боинг-707» сняты с эксплуатации из-за нерентабельности полетов. Однако дозвуковые гражданские самолеты выполняют полеты вблизи тропопазы, а сверхзвуковые военные и выше нее.

Кроме того, поведение тропопаузы связано с развитием аэросиноптических процессов в тропосфере. Поэтому тема исследования достаточно актуальна.

В данной работе произведен анализ характеристик тропопаузы за 10 январей и июлей над Архангельском за период 1994–2003 гг. Считается, что это центральные месяцы зимнего и летнего сезонов соответственно.

В качестве исходного материала были использованы ежесуточные значения высоты и температуры тропопаузы, а также направления и скорости ветра, полученные по результатам двухразового зондирования атмосферы в сроки 00 и 12 ч (СГВ) в Архангельске с учетом аэросиноптической обстановки. Естественно, имелись пропуски в наблюдениях. Всего было проанализировано 1123 случая, в том числе 550 в январе и 573 в июле.

Основные результаты исследования приведены в таблице.

Таблица

Средние и экстремальные значения высоты и температуры тропопаузы, их изменения по месяцам (ΔH , Δt) и годовая амплитуда

А)

	Среднее значение					
	Высота, км			Температура, °С		
	min	max	ΔH	max	min	Δt
Январь	9,9	10,9	1,9	-55,7	-66,3	10,6
Июль	9,9	11,5	1,6	-48,9	-57,3	8,4
Годовая амплитуда	0,9	0,6		6,8	9,0	

Б)

	Экстремальные значения					
	Высота			Температура		
	min	max	ΔH	min	max	Δt
Январь	5,2	14	8,8	-75,8	-47,3	28,5
Июль	7,5	14,1	6,6	-65,8	-36,5	29,3
Годовая амплитуда	2,3	0,1		10	10,8	0,8

Анализ данных таблицы показывает:

1) Изменение высоты за 10 лет составляет около 9 км (min 5,2 км в январе и max 14,1 км в июле).

2) Изменение температуры за этот период составляет около 40 °C (min -75,8 в январе и max -36,5 в июле).

3) Это свидетельствует о сложных и многообразных аэро-оптических процессах, протекающих в тропосфере и нижней стратосфере.

4) Следует полагать, что воздухообмен и обмен примесями между стратосферой и тропосферой объясняется пробоями в тропопаузе и ее разрывами, а также значительными колебаниями ее высоты.

5) Разрыв и пробой тропопаузы наблюдаются в основном при грозах. Так, по данным МРЛ-2 верхняя граница кучево-дождевой облачности превышала высоту тропопаузы от 0,5 до 1 км, а ее высота колебалась от 8,5 до 11,5 км. Верхняя граница названной облачности колебалась от 9,0 до 12,5 км. При этом min значения высоты тропопаузы (8,5 км) отмечены на теплом фронте (31.07.1996), а max – на нем же (11,5 км, 28.07.1997).

УДК 551.515.629.13

*Г.М. Мазуров, проф.,
Р.А. Дурдыбаев, асп.*

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПЫЛЬНЫХ БУРЬ НАД ТЕРРИТОРИЕЙ ТУРКМЕНИСТАНА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Глобальное потепление на земном шаре способствует наступлению пустынь в более высокие широты. Поскольку значительная часть территории Туркменистана представляет собой пустыни, то тема сообщения является актуальной.

Кроме того, интенсивное развитие техники, в том числе летательных аппаратов с их мощным аэродинамическим спутным следом, способствует провоцированию возникновения пыльных бурь.

Так, еще в 1957 г. Ф.О. Россман [1] описывает натурные эксперименты по созданию искусственных смерчей и пыльных бурь над

пустынями и песчаной поверхностью с использованием маломощного вертолета с одним мотором.

В настоящее время мощные турбовинтовые вертолеты типа Ми-8 и особенно Ми-6, а тем более самолеты с вертикальным взлетом, элементарно поднимают не только пыль и песок вверх при сухой подстилающей поверхности, но и мелкие камни. Названные летательные аппараты могут провоцировать возникновение пыльных бурь и смерчей при взлете над пустынной местностью.

Вертолеты, как правило, выполняют полеты на малых и предельно малых высотах. При этом они могут разрушать приземные и низкие приподнятые инверсии [2]. Особенно это может происходить при запуске и опробовании двигателя, а также при рулении, подлете и посадке на неподготовленные площадки.

Известно, что интенсивность вихревого следа зависит от нагрузки на ометаемый диск несущего винта (НВ), воздушной скорости полета вертолета и стратификации атмосферы. Чем больше нагрузка на диск НВ, меньше воздушная скорость полета, устойчивее стратификация атмосферы, тем больше интенсивность вихревого следа (размер зоны циркуляции).

В устойчивой атмосфере вихревой след вертолета опускается с вертикальной скоростью 1,5–4 м/с и сохраняется 2–3 мин. Сдвиг ветра по высоте и турбулентные движения в атмосфере способствуют затуханию и размыванию вихревых жгутов, а сам вихревой след способствует их возникновению. Время существования названных атмосферных явлений значительно увеличивается, когда вертолет выполняет полет на высоте 2–3 диаметра НВ (диаметр НВ вертолетов Ми-6 и Ми-10 равен 35 м, Ми-8 – меньше 21 м, а Ми-2 – всего 14,5 м). При этом скорость опускания спутного следа уменьшается, и его вихревые жгуты расходятся в стороны, а на высоте $1/3$ диаметра НВ скорость их бокового перемещения становится равной скорости вертикального опускания и даже возникает их плавучесть.

При разрушении инверсии мощными вертикальными потоками от вертолета нарушается устойчивое состояние приземного слоя воздуха и раньше развивается естественная термическая турбулентность в атмосфере. Она способствует более раннему возникновению пыльных бурь.

Таким образом, в настоящее время пыльные бури над территорией Туркменистана могут возникать в более раннее время суток, а не только после полудня, и их повторяемость будет увеличиваться.

Литература

1. Россман Ф.О. Некоторые вопросы перехвата торнадо и предохранения зданий от разрушений // Динамика кучевых облаков. // Под ред. Ч.Э. Андерсона. – М.: Мир, 1964. – С. 290–292.

2. Мазуров Г.И., Нестерук В.Н. Метеорологические условия и полеты вертолетов. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 256 с.

УДК 551.509

Б.М. Воробьев, доц.

О ПЕРЕСЫЩЕНИИ ПАРА В КАНЕЛЬНО-ЖИДКИХ ОБЛАКАХ СЛОИСТЫХ ФОРМ

Как известно, пересыщение пара является одной из важнейших внутриоблачных характеристик, определяющих как формирование начального спектра облачных капель, так и появление в облаке небольшого числа сравнительно крупных капель (радиусом 20–30 мкм), могущих превратиться в частицы осадков (радиусом более 100 мкм) за счет их быстрого коагуляционного роста.

Под пересыщением (ε_r) обычно понимается разность между относительной влажностью воздуха в облаке (f) и равновесной относительной влажностью у поверхности капли (f_r), образовавшейся на солевом ядре радиусом r_0 . То есть

$$\varepsilon_r = f - f_r = (f - 1) + \frac{a}{r} - b\left(\frac{r_0}{r}\right)^3. \quad (1)$$

С физической точки зрения пересыщение возникает вследствие конечной скорости конденсации пара в охлаждающемся облачном воздухе. В свою очередь, охлаждение воздуха может происходить либо радиационным путем либо в результате его восходящих дви-

жений. Будем рассматривать второй процесс, считая его адиабатическим, а облако – капельно-жидким и монодисперсным.

В качестве исходных воспользуемся уравнением баланса удельного влагосодержания облака (Q), а также уравнением для скорости конденсационного роста капли ($dr/d\tau$) в виде

$$Q = S_H + \delta = \text{const.} \quad (2)$$

$$\frac{dr}{d\tau} = \frac{DE}{\rho_k R_n T r} \left(\frac{R_n^2 T^3 \lambda}{R_n^2 T^3 \lambda + D L^2 E} \right) \epsilon_r \quad (3)$$

Решая совместно уравнения (2) и (3), нами получена следующая формула для расчета пересыщения пара:

$$\epsilon_r = \frac{\left(\frac{L \gamma_{ea}}{R_n T^2} - \frac{g}{RT} \right)}{4\pi D} \left(\frac{R_n^2 T^3 \lambda + D L^2 E}{R_n^2 T^3 \lambda} \right) \frac{W}{rN} \quad (4)$$

Как видно из (4), пересыщение пара прямо пропорционально скорости вертикальных потоков (W) и обратно пропорционально произведению радиуса капель на их конденсацию (rN).

Температура облака (T) оказывает весьма слабое влияние на ϵ_r в силу обратных зависимостей от T γ_{ea} и $f(T)$.

Выполнены расчеты ϵ_r в широком диапазоне внутриоблачных параметров (T, P, W, r, N). Судя по расчетам, пересыщение пара в таких облаках весьма мало и меняется от тысячных до сотых долей процента. При таких пересыщениях, как показывают наши расчеты, для появления в капельно-жидких облаках слоистых форм сравнительно крупных капель радиусом 20–30 мкм – зародышей осадков – требуется очень большое время: десятки часов и более, что маловероятно.

Таким образом, и образование осадков в капельно-жидких облаках слоистых форм следует считать процессом маловероятным. Исключением из этого можно считать лишь случаи «засева» таких облаков крупными частицами из вышерасположенных облаков среднего, либо верхнего ярусов.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В РОССИИ В 2004 г.

Под опасным гидрометеорологическим явлением (ОЯ) понимается явление, которое по своей интенсивности, продолжительности или времени возникновения представляет угрозу безопасности людей, а также может нанести значительный ущерб отраслям экономики. При этом гидрометеорологические явления оцениваются как ОЯ при достижении критических значений гидрометеорологических величин.

На территории России встречаются более 20 видов опасных гидрометеорологических явлений. По оценке Всемирного банка ежегодный ущерб от воздействия опасных гидрометеорологических явлений на территории России составляет 30–60 млрд рублей.

В течение года на территории Российской Федерации наблюдалось 310 опасных явлений (ОЯ) и комплексов неблагоприятных явлений (КНЯ) погоды, предупрежденность ОЯ составила 86,1%.

Известно, что экономический эффект от гидрометеорологического обеспечения общество получает, в первую очередь, за счет использования информации, которая позволяет улучшить результативность принимаемых социальных и производственных решений с целью снижения и минимизации последствий воздействия опасных гидрометеорологических явлений, неблагоприятных условий погоды и климата.

Экономический эффект от использования гидрометеорологической информации в различных отраслях экономики в целом (в сумме по отраслям) составил около 11 млрд руб. (в 2003 г. – 10,1 млрд руб.). Максимальный экономический эффект (ЭЭ) достигнут в Северном, Северо-Кавказском, Северо-Западном, Башкирском, Мурманском и Иркутском УГМС. На эти УГМС приходится 41% от общего ЭЭ [1].

Экономический эффект от использования гидрометеорологической информации по отраслям экономики 2004 года приведен в таблице.

Отрасли экономики	Экономический эффект млн. руб.	% от общего экономического эффекта
ТЭК	3684,12	32,26
Промышленность	761,45	6,67
Сельское хозяйство	1030,18	9,02
Лесное хозяйство	272,63	2,39
Транспорт	3739,09	32,74
Связь	80,97	0,71
Строительство	567,6	4,97
Жилищно-коммунальное хозяйство	748,54	6,56
Водное хозяйство	338,3	2,96
Другие отрасли	196,11	1,72
Итого	11419,00	100

Данные таблицы красноречиво говорят о том, что разумное использование метеорологической информации может значительно уменьшить потери практически в любой отрасли промышленности и сельского хозяйства.

Литература

1. Итоги работы Росгидромета за 2004 год. – М.: изд. Росгидромета, 2005.

КРУПНОМАСШТАБНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЕДЯНОГО ПОКРОВА ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

В настоящее время на орбитах находится несколько спутниковых систем микроволнового зондирования, которые позволяют получить информацию о поверхности океана в любое время суток даже при наличии облачного покрова. Данные микроволновых радиометров SMMR и SSM/I имеются с 1978 г. Прибор SMMR принимает излучение на частотах 6,63, 10,69, 18,0, 21,0 и 37,0 ГГц (с горизонтальной и вертикальной поляризацией), а прибор SSM/I - на частотах 19,35, 37,0, 85,5 ГГц (с горизонтальной и вертикальной поляризацией) и 22,235 ГГц (вертикальная поляризация). Для анализа изменений ледяного покрова и температуры поверхности используются данные этих приборов, а для верификации и уточнения применяются результаты других современных микроволновых радиометров, например, радиолокаторов с синтезированной апертурой (SAR), установленные на спутниках ERS и Radarsat. Кроме того, для получения достоверных долгопериодных изменений характеристик поверхности воды и льда используются результаты спутниковых наблюдений в оптическом и инфракрасном диапазонах.

Такие показатели, как площадь морского ледяного покрова, положение границ многолетнего и однолетнего льда, чувствительны к изменениям климата и могут служить индикаторами сезонной и долговременной климатической изменчивости. Оценки изменения площади льдов в Северном Ледовитом океане указали на ее уменьшение в 2001–2005 гг. на 19% по сравнению с 1981–1985 гг. (первым пятилетним периодом спутниковых данных). По данным прибора SSM/I в сентябре 2005 г. средняя за 5 дней площадь льдов в Арктике достигла наименьшей величины за весь период наблюдений и составила 5.32 млн. км². Следует отметить, что результаты

спутникового зондирования в микроволновом диапазоне позволили получить непрерывный ряд данных, который прежде опирался на данные эпизодических измерений. Естественно, что дисперсия полученных данных выше дисперсии выборки предыдущих лет, поэтому данные приводились к одному периоду осреднения с учетом этого факта. Используемая методика исследований позволила провести расчеты характеристик ледяного покрова по результатам приборам SSMI/SMMR и провести верификацию по имеющимся данным SAR (ERS 1/2).

Таким образом, информация об уменьшении площади полярных льдов в Арктике и периода ледостава в арктических морях все более опирается на спутниковые данные, интерес к которым стремительно растет. Среди моделей будущих изменений ледяного покрова в Арктике получила распространение гипотеза об очищении ее ото льда летом уже в текущем столетии. Опираясь на современные данные, при различных сценариях изменений в Арктике следует планировать освоение новых морских путей, развивать новые возможности для рыболовства и добычи полезных ископаемых.

УДК 551.5

В.И. Сычев, доц.

УСВОЕНИЕ ДАННЫХ В КЛИМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

Интенсивное развитие исследований поверхности океана из космоса и использование спутниковых данных для анализа и прогноза климатических изменений совместно с модельными расчетами потребовало усовершенствования методов ассимиляции данных наблюдений в теоретических и практических методах усвоения данных.

Проводились эксперименты по интегрированию модели Балтийского моря и накоплению данных наблюдений. На первом этапе производились отдельные эксперименты, объединение осуществлялось на этапе валидации и верификации. На следующем этапе велись эксперименты по одновременному интегрированию моделей и их взаимодействие с накапливаемыми наблюдениями.

Использовалась модель бароклинной циркуляции Балтийского моря, в которой интегрировались полные уравнения движения в сферических координатах для зональной и меридиональной составляющих скорости течения, уравнение неразрывности в приближении Буссинеска, уравнения диффузии тепла и соли с соответствующими краевыми условиями, учитывающими обмен через проливы и речной сток. Проводилось интегрирование модели с ассимиляцией данных с 1996 по 1999 г. При ассимиляции данных по методу ансамблевого фильтра Калмана интегрировался ансамбль 100 модельных состояний. Генерация осуществлялась из начального модельного состояния при помощи добавления случайных возмущений со стандартным отклонением 10%. Для моделирования ошибки модели в ней генерировались псевдослучайные поля при помощи возмущений климатических полей, отображавших влияние атмосферы. Спутниковые данные о температуре поверхности воды на сетке с шагом 2 км ассимилировались с временным разрешением 1 сутки. Данные усреднялись по времени за каждые 7 дней в соответствии с временным шагом ассимиляции. Ошибка наблюдений была принята постоянной в течение всего эксперимента – 2%. Перед каждым временным шагом ассимиляции из данных наблюдений генерировался ансамбль при помощи добавления случайных возмущений. Вектор состояния включал в себя переменные, описывающие состояние океана (соленость и температура поверхности океана и др.).

В качестве количественной оценки эффективности применяемой методики оценивалось качество расчетов температуры поверхности, полученных на основе совместного использования модели и данных наблюдений, относительно наблюдений. Было рассчитано среднеквадратичное отклонение полученных значений температуры от значений наблюдений.

После ассимиляции изменение значений температуры относительно максимального на каждом шаге в среднем составляет 2–6%. При этом отклонения полученных значений от наблюдений уменьшается. Такое изменение составляет 10–35% относительно наблюдений на каждом шаге ассимиляции. За весь период интегрирования максимальное изменение происходило в первые 3 месяца и составило около 20%. Максимальное изменение значений происходит в летний период и достигает 18%. Из сравнения модельных расчетов с наблюдениями был сделан вывод о заниженных значениях рас-

четных температур в модели. Показано, что выявленный при расчетах сезонный характер влияния ассимиляции связан с особенностями изменения характеристик.

УДК 551.46

*Т.Р. Еремина, доц.,
А.В. Исаев, инж.*

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОТКЛИКА ЭКОСИСТЕМЫ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА НА СНИЖЕНИЕ БИОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Одной из важнейших задач, которая сейчас стоит перед странами балтийского региона является снижение биогенной нагрузки, поступающей в прибрежные зоны Балтийского моря. По современным оценкам 70% фосфора и 50% азота поступает в Финский залив с акватории Невской губы (Heikki Pitkanen, 2003). Вместе с тем, в настоящее время остается не ясным, как экосистема восточной части Финского залива отреагирует на снижение биогенной нагрузки и приведет ли это к снижению интенсивности цветения синезеленых водорослей и другим проявлениям эвтрофирования. Сложность трансформации фосфорной нагрузки в мелководной части залива обусловлена целым рядом факторов (И.С. Шпаер, 1997), среди которых особая роль принадлежит биогеохимическим процессам в области смешения речных и морских вод.

Для оценки влияния снижения биогенной нагрузки на экосистему восточной части Финского залива использовалась трехмерная гидродинамическая модель, совмещенная с моделью биогеохимических циклов (И. Неелов, О. Савчук и др., 2003).

На первом этапе работы проведены расчеты на модели при биогенной нагрузке, поступающей в восточную часть Финского залива с речным стоком, полученной на основе современных оценок (Heikki Pitkanen et al., 2003). Модельные расчеты были направлены на воспроизведение сезонной изменчивости компонентов экосистемы. Все расчеты выполнялись на сетке с горизонтальным шагом 2 мили и шагом по времени 30 мин. Атмосферное воздействие задавалось из архива реанализа Шведского метеорологического инсти-

туда, имеющего временное разрешение 3 ч. В модели учтена роль донных отложений в формировании потоков биодоступного фосфора и азота. Для получения стационарного решения расчеты выполнялись на три года при циклическом повторении внешних условий.

В результате была получена картина сезонной изменчивости биогенных элементов – соединений азота и фосфора, а также биомассы фитопланктона и первичной продукции. Кроме того, получены оценки сезонной изменчивости отдельных составляющих биогеохимических потоков. Сравнение полученных результатов с натурными данными показало достаточно хорошую их согласованность, что позволило сделать вывод о возможности использования данной модели для проведения сценарных расчетов.

На втором этапе работ проводились численные эксперименты по воспроизведению сезонной изменчивости составляющих биогеохимического круговорота при снижении биогенной нагрузки, поступающей со стоком реки Невы. Предпринята попытка оценки отклика экосистемы на снижение биогенной нагрузки. Установлено, что изменения, обусловленные снижением биогенного стока, незначительно проявляются в мелководной части залива и практически не влияют на функционирование экосистемы глубоководного района восточной части Финского залива. В работе приводится обсуждение полученных результатов.

УДК 551.46

Л.Н. Карлин, проф.,

Д.В. Густоев, ст. препод.,

Т.Р. Еремина, доц.

АНАЛИЗ ИЗМЕНЧИВОСТИ ВОДНЫХ МАСС ГЛУБОКОВОДНОЙ ЧАСТИ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ В ПОСТЗАТОВОКОВЫЙ ПЕРИОД

Гидрологические условия Балтийского моря в конце XX века характеризовались продолжительным периодом стагнации. Затопки небольшой величины произошли в начале 1990 г. и течение зим 1990–1991 и 1991–1992 гг. Более значительными явились затопки в декабре 1993 и марте 1994 гг. Последующий заток североморских

вод произошел зимой 2003 г. За последние 10 лет наблюдений - это первый достаточно мощный заток, который существенным образом изменил структуру водных масс Балтийского моря, глубоководные районы которого находились в длительном периоде стагнации. Изменения, вызванные затоком, обусловили аномальность гидролого-гидрохимических условий в глубоководных районах, что в свою очередь повлияло на экологическую ситуацию на всей акватории Балтийского моря в целом.

Собранный в ходе проведения экспериментальных исследований в Балтийском море, проводимых в рамках выполнения ФЦП "Мировой океан", натурный материал позволяет проследить трансформацию водных масс Балтики под действием затока и изучить их пространственно-временную изменчивость.

Для выделения водных масс (ВМ) широкое применение находят методы классификации с использованием различных мер сходства с привлечением гидрохимических характеристик. К таким методам относится кластерный анализ. В данном случае при проведении классификации использовался следующий набор параметров: температура воды, соленость (электропроводность), растворенный кислород (мл/л), фосфаты (мкг/л), нитраты (мкг/л), силикаты (мкг/л). В качестве меры сходства использовалась евклидова метрика. При проведении кластерного анализа исходные данные были сгруппированы следующим образом: (Tw, S); (Tw, S, O, PO₄, Si); (Tw, S, NO₃).

Результаты классификации по данным 2003 г. показывают, что в придонных слоях моря к концу лета 2003 г. в результате действия затока североморских вод, произошедшего в январе этого же года, сформировались три придонные ВМ. Первая придонная ВМ, расположенная в южной части разреза ХЕЛКОМ и на полигоне в районе о. Борнхольм, резко отличалась от сопредельных ВМ по температуре воды и солености. Её формирование обусловлено затоком в Балтийское море. Вторая придонная ВМ, расположенная в Готландской впадине, появилась в результате трансформации поступающей североморской воды при ее продвижении от Борнхольмской до Готландской впадины. Третья придонная ВМ, расположенная севернее Готландской впадины, есть результат вытеснения «старой» балтийской воды в северном направлении. Дополнительное использование в процедуре кластерного анализа гидрохимических характеристик,

позволило лучше проследить за трансформацией водных масс и установить более четкие границы их пространственного расположения. А именно, использование данных по растворенному кислороду, фосфатам, нитратам и силикатам при проведении процедуры классификации позволяет проследить процесс вытеснения обедненной кислородом и при этом богатой кремнием и фосфатами придонной водной массы в центральную и северную части (к горлу Финского залива) моря и их замещения трансформированной, обогащенной кислородом, с высоким содержанием нитратного азота водой.

Анализ водных масс по данным 2004 г. показал, что за истекших год произошла трансформация поступившей воды. Первая придонная ВМ является результатом смешения и трансформации первой и второй придонных ВМ, выделенных в 2003 году и распространяется от Слупского желоба до северного склона Готландской впадины. Вторая – это ВМ, вытесненная из Готландской впадины в северном направлении, «старая» балтийская вода, выделенная в 2003 г. Следует отметить, что по сравнению с 2003 г. эта ВМ несколько уменьшилась в объеме, при этом сохранив свое пространственное расположение практически неизменным.

УДК 551.49

А.А. Никишина, доц.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОДЫ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ ЧЕРНОГО МОРЯ В РАЙОНЕ г. ТУАПСЕ

Для шельфовой зоны Черного моря характерны сложные закономерности распределения по глубине различных компонентов химического состава воды. Причем, зачастую это объясняется не только природными факторами. Прибрежные участки моря, как правило, имеют наибольшую продуктивность и, вместе с тем, наиболее подвержены антропогенному воздействию, которое сказывается не только на изменении качества воды по гидрохимическим показателям, но и на изменении гидродинамического режима на отдельных участках водного объекта. Последствия такого воздейст-

вия в последние годы являются предметом исследования многих ученых, но довольно редко они являются комплексными, что не позволяет одновременно анализировать влияние многих факторов. Очевидно, что такие работы должны проводиться по специальной программе в рамках ежегодного комплексного мониторинга природной среды.

В августе 2005 г. в районе г. Туапсе было проведено комплексное обследование прибрежной зоны Черного моря для оценки степени антропогенного воздействия на природные экосистемы рассматриваемого региона. Исследования проводились на двух участках, расположенных в акватории морского торгового порта г. Туапсе и за ее пределами. В ходе работ было выполнено более 20 станций, на которых проводились наблюдения за гидрологическими характеристиками, скоростью и направлениями течений, а также отбирались пробы воды и донных осадков для последующего анализа.

Отбор гидрохимических проб осуществлялся из двух основных горизонтов: поверхностного и придонного. Оценка качества воды производилась по следующим показателям: t° ; pH; Eh; общая жесткость; БПК; минерализация; определялось соотношение основных ионов: HCO_3^- ; Cl^- ; SO_4^{2-} ; Ca^{2+} ; Mg^{2+} ; $(\text{Na}+\text{K})$; содержание в водах взвешенных веществ; биогенных элементов: NO_2^- ; NO_3^{2-} ; NH_4^+ ; PO_4^{3-} ; O_2 растворенного; а также металлов: Mn, Fe, Sr, Co, Ni, Cu, Pb, Zn, Cr, As, V, Y, Ti. Донные осадки отбирались для определения содержания металлов (Mn, Fe, Sr, Co, Ni, Cu, Pb, Zn, Cr, As, Hg, V, Y, Ti), сорбированных тонкой фракцией илов.

Следует отметить, что детальные исследования в рассматриваемом регионе проводятся нерегулярно (особенно в последние годы), поэтому данных для статистической обработки полученного материала пока явно недостаточно. То, пока можно говорить лишь о выявлении общих особенностей распределения микро- и макрокомпонентов химического состава вод в прибрежной зоне Черного моря.

Более качественную оценку антропогенного воздействия на береговую зону и прибрежные участки Черного моря позволит дать проведение в пределах изучаемого региона ежегодного комплексного экологического мониторинга, в разработке программы и реализации которого РГГМУ принимает самое активное участие.

Д.В. Рябчук¹,
С.В. Лукьянов²,
Е.Н. Нестерова¹,
М.А. Спиридонов¹,
Г.А. Сулов¹

¹ Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им.

А.П.Карпинского (ВСЕГЕИ)

² РГГМУ

ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФО- И ЛИТОДИНАМИКИ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ КУРОРТНОГО РАЙОНА

В 2004–2005 гг. специалисты отдела Региональной геоэкологии и морской геологии ВСЕГЕИ по заказу Управления «Морзащита» проводили исследования дна Финского и береговой зоны Курортного района С.-Петербурга. Основной целью работ был анализ лито- и морфодинамики береговой и составление комплекта карт донных осадков – в том числе картирование техногенных объектов.

Основными методами исследования поверхности дна залива было гидролокационное профилирование (ГЛБО) (CM2 Side-scan Sonar System (C-MAX Ltd) и интерпретационный пробоотбор. Летом 2005 г. было выполнено более 362 км профилирования ГЛБО к северу от КЗС и на подводном береговом склоне в районе пос. Комарово, Репино и Солнечное.

Северная береговая зона Финского залива от Зеленогорска до КЗС может быть подразделена на пять основных типов в зависимости от преобладания процессов размыва или аккумуляции. Наиболее важными факторами, влияющими на литодинамику, являются волнение и вдольбереговые течения. Наибольшая высота штормовых волн в этом районе фиксируется при ветрах западных и юго-западных направлений, что соответствует максимальному разгону ветровых волн.

На участке берега от Зеленогорска до Репино преобладают процессы размыва. В результате устойчивого потока наносов в восточном направлении при дефиците осадочного материала на мысах как на берегу, так и на подводном береговом склоне формируются

валунно-галечные отложения. На прямолинейных участках побережья положение береговой линии остается относительно стабильным, однако в условиях штормов и нагона воды происходит периодический размыв песчаных пляжей. В небольших заливах образуются временные песчаные аккумулятивные формы (как правило, хорошо сортированные мелкозернистые пески). В случае строительства перпендикулярных береговой линии молов, дамб и других конструкций, зоны повышенной седиментации (углы заполнения) возникают к западу от них, с восточной стороны усиливаются процессы абразии. В качестве примера можно привести бывший порт Зеленогорска. В некоторых случаях процессы абразии берега приобретают опасный характер.

Около пос. Солнечное береговая линия поворачивает к югу, создавая условия для аккумуляции песчаного материала на подводном береговом склоне. Пляж здесь имеет ширину более 100 метров. В районе мыса Дубовской вновь наблюдается размыв берега, причем подобная ситуация наблюдается уже на протяжении длительного времени. В 1980-е годы берег здесь был укреплен бетонными волноотбойными стенками. Их пологие склоны гасили энергию волн, однако в проекте была сделана существенная ошибка. Были построены гранитные спуски к воде с вертикальными стенками, что недопустимо. В результате к настоящему времени спуски практически полностью разрушены, и как «слабое звено» провоцируют разрушение всего сооружения.

Проведенные промеры показывают, что подводный береговой склон на всей изученной площади является отмелью (пологим). В направлении с запада на восток могут быть выделены три типа профиля. 1 – характерный для моренной абразионной береговой зоны пологий валунный бенч с незакономерно расположенными на его поверхности пятнами песчаной аккумуляции, как правило, не выраженными в рельефе; 2 – четко проявленные в рельефе вдольбереговые подводные песчаные валы на поверхности валунно-галечных отложений – в аккумулятивно-абразионной береговой зоне; 3 – валы и межваловые ложбины сложены хорошо сортированным мелкозернистым песком (песчаная аккумулятивная береговая зона).

Одним из важнейших результатов этих работ является создание детальной карты поверхностных донных осадков. Кроме того, в ходе исследований удалось установить важные особенности структу-

ры нижней части подводного берегового склона. В районе пос. Комарово на глубинах 2–5 м на поверхности дна выявлены подводные песчаные валы. Следует отметить, что они расположены под углом 45° к береговой линии. На следующем участке подводного берегового склона (напротив пос. Репино) песчаные валы не обнаружены, однако сонарное профилирование показало наличие здесь эрозионных ложбин стока. Донная поверхность песков напротив Сестрорецка является выровненной.

Промерные работы в береговой зоне показали, профили приурезовой части склона являются чрезвычайно изменчивыми. Профили нижней части склона значительно более стабильны. Исключение составляет участок дна между Зеленогорском и Комарово, где за прошедшие несколько десятилетий произошел значительный размыв.

Результатом работ к северу от КЗС является также обнаружение значительного количества техногенных объектов и форм рельефа. Это фарватеры, подводные свалки грунта, ряжевые преграды. В ряде случаев отмечены также зоны повышенной седиментации (участки фарватера, полностью занесенные осадками).

УДК 551.465

*С.В. Лукьянов, доц.,
М.Б. Шилин, доц.*

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ КУРОРТНОГО РАЙОНА И ТЕНДЕНЦИЙ ЕЕ ИЗМЕНЕНИЙ

Береговая зона Курортного района (БЗКР) является уникальной гидроэкосистемой, экономическое и геополитическое значение которой для Санкт-Петербурга неуклонно возрастают. Данная гидроэкосистема в совокупности с прилегающими прибрежными территориями представляет собой единый природный объект с приуроченными к нему урбанистическими комплексами, объединяющий водные, околотовные и наземные пространства. Функционирование рассматриваемой гидроэкосистемы обусловлено взаимодействием следующих групп факторов.

1. Природные гидрологические факторы — формируют систему перемещений водных масс. Важнейшим «лимитирующим» фактором является направленный поток пресной воды из устья реки Невы, выполняющий промывающую функцию и обеспечивающий аэрацию береговой зоны. Ослабление потока приводит к осаждению транспортируемого вещества, усилению обмеления и заиливания, формированию дефицита кислорода в придонных горизонтах.

2. Природные геологические факторы — обусловлены высокой мобильностью геологических отложений, вызывающей постоянное перераспределение глубин в пределах рассматриваемой экосистемы.

3. Природные биологические факторы — влияют на уровень продуцирования биомассы. Основным «лимитирующим» фактором, определяющим трофический статус гидроэкосистемы, является «цветение» фитопланктона. Бентосные сообщества играют второстепенную роль, особенно — на мелководьях, где их развитие в летнее время лимитируется излишней мобильностью донных осадков, а в зимнее время — воздействием льда.

4. Антропогенные факторы — вызваны деятельностью человека:

- строительство новых жилых районов в юго-западной части города в зоне от Малой Невки до Лахтинского Ковша (следствие — нарушение естественной структуры течений; создание дополнительных мелководных участков);

- поступление загрязняющих веществ (следствие — токсическое и нетоксическое загрязнение прибрежных вод; усиление эвтрофирования);

- создание комплекса защитных сооружений («дамбы») (следствие — экранирование основного промывающего вдольберегового течения);

- неплановое строительство в частном секторе в пределах береговой зоны (следствие — разрушение естественных биотопов путем изъятия песка, гальки, уничтожения растительности, фрагментации береговой зоны);

- усиление рекреационной нагрузки (следствие — захламливание береговой зоны мусором и твердыми бытовыми отходами).

В результате постоянного усиления интенсивности и «ассортимента» антропогенного воздействия на протяжении 300 лет со времени основания С.-Петербурга, антропогенные факторы играют все большую роль в формировании режима БЗКР. Гидроэкосистема

БЗКР в настоящее время существенно трансформирована. Береговую зону формируют техногенно нарушенные или полностью преобразованные экосистемы, которые не могут самостоятельно справиться с антропогенной нагрузкой, не выполняют функции самоочищения и находятся в крайне нестабильном («разрегулированном») состоянии с тенденцией к деградации. Показателями данной «разрегулированности» являются «цветение» воды; увеличение содержания в ней нетоксических биогенных элементов; вытеснение в планктонных сообществах сине-зелеными водорослями диатомовых водорослей; увеличение в застойных участках концентраций бактерий более чем в 30 раз за последние 100 лет; отсутствие стабильных бентосных сообществ; нарастающий характер токсического загрязнения в связи с отсутствием современных очистных сооружений. В целом в БЗКР наблюдается примат абиотических и антропогенных экологических факторов над биотическими.

В сложившейся ситуации возможно осуществление трех сценариев развития береговой зоны Курортного района.

1. Невмешательство в течение описанных процессов («нулевой вариант») – приведет к деградации гидроэкосистемы, обмелению и заболачиванию береговой зоны, катастрофическому снижению качества воды.

2. Восстановление естественных условий, существовавших 300 лет назад (включая демонтирование «дамбы», снятие рекреационной нагрузки на береговую зону и т.д.) – представляется нереальным по экономическим, социальным и геополитическим причинам.

3. Инженерная поддержка функционирования гидроэкосистемы путем локального воздействия – например, сочетание дноуглубления, берегоформирования и берегоукрепления на участке от мыса Дубки до Курорта.

Третий сценарий является наиболее реалистичным, учитывающим действующие механизмы формирования экологической ситуации и направленным на общую стабилизацию ситуации путем локального воздействия в критических точках береговой зоны. При реализации третьего сценария целесообразно осуществить следующие научно-практические действия.

1. Санация и инженерное устранение застойных зон (с применением инженерных, гидродинамических, гидравлических и иных способов).

2. Скорейшее создание сети современных высокоэффективных очистных сооружений.

3. Выявление, исследование, искусственное создание и «тиражирование» буферных зон в рассматриваемой экосистеме; принимающих и ослабляющих антропогенную нагрузку, препятствующих разносу загрязнения и стабилизирующих экологическую ситуацию.

4. Модернизация приемов и методов берегопользования во всех его направлениях; создание высокоэффективной экологически безопасной системы хозяйствования в береговой зоне.

5. Создание и поддержка сети экологического мониторинга за состоянием береговой зоны (Лукьянов, Шилин, 2002). Определение эффективных и наглядных индикаторов экологического состояния береговой зоны.

6. Оценка возможности рестабилизации популяций доминирующих видов, сообществ и гидрозкосистемы в целом, их способности к естественному и управляемому восстановлению.

7. Развитие подходов и методов Устойчивого Управления Береговой Зоной.

УДК 551.465

С.В. Лукьянов, доц.,

М.В. Шаратунова, магистрант

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛЯ МУТНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Дноуглубительные работы существенно важны для обеспечения судоходства в портах, гаванях и на внутренних водных путях; для борьбы с наводнениями; и для удаления отложений из сооружений, бассейнов и водозаборных устройств.

Одним из основных видов экологического воздействия на водную среду при производстве дноуглубительных работ является формирование зон дополнительной мутности, образующихся в результате перехода во взвешенное состояние некоторой доли частиц извлекаемого грунта и распространением этих частиц в водной сре-

де под влиянием динамических факторов. Конструкция технического средства, технология производства работ определяют особенности образования в воде взвеси:

— смыв частиц грунта из черпаков при их подъеме по черпаковой раме до поверхности воды;

— смыв частиц грунта из ковша (грейфера) при подъеме его до поверхности воды;

— переход во взвешенное состояние всего объема грунта, разрабатываемого в соответствии с производительностью земснаряда (или грунта, сбрасываемого из трюма на подводном отвале).

Сложности, возникающие при попытке оценить концентрацию взвешенных частиц грунта (или другого загрязняющего вещества) на некотором расстоянии от места работы земснаряда, связаны в первую очередь с тем, что при использовании тех или иных математических моделей необходимо достоверно описать источник возникновения мутности. Как правило, этих источников несколько, они представляют собой разные технические средства и работают в разном режиме с разными грунтами. При этом в различных гидродинамических режимах разные виды грунтов формируют поле мутности неодинаково. Единственным достоверным контролем здесь являются прямые натурные измерения, либо гидравлическое моделирование. С их помощью калибруются и верифицируются математические модели различной степени сложности.

Одним из основных уравнений, используемых для описания распространения примеси в море, является уравнение переноса и диффузии, основывающееся на полуэмпирической теории турбулентности:

$$\frac{d\phi}{dt} + U \frac{d\phi}{dx} + V \frac{d\phi}{dy} + G\phi = D \left(\frac{d^2\phi}{dx^2} + \frac{d^2\phi}{dy^2} \right) + F(x, y, t), \quad (1)$$

где ϕ — средняя по глубине концентрация взвеси; $V = (U, V)$ — вектор скорости адвективного переноса взвеси; D — эффективный коэффициент турбулентной диффузии; $G = \frac{W}{H}$ — коэффициент учитывающий осаждение частиц грунта; W — эффективная скорость осаждения частиц грунта; H — средняя глубина в районе работ; $F(x, y, t)$ — функция источника воздействия.

Таким образом, в правой части уравнения (1) входит функция $F(x, y, t)$, определяющая пространственно-временную локализацию источника воздействия, который является первопричиной перестройки поля мутности. Перестройка распределения концентрации взвешенных частиц происходит со скоростью, зависящей только от собственных свойств системы.

Следовательно, характер образования зон повышенной мутности при производстве дноуглубительных работ определяется соотношением, длительности возмущений и перестройке распределения концентрации взвеси в системе.

В настоящее время имеется большой архив наблюдений за полем мутности (как инструментальных, так и спутниковых) при проведении дноуглубительных работ в восточной части Финского залива, что позволяет повести некоторую проверку математических расчетов по натурным данным.

УДК 551.463.2

В.А. Герцев, асп.

КРУПНОМАСШТАБНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ДОЛГОСРОЧНЫЙ ПРОГНОЗ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ В РАЙОНЕ КАЛИФОРНИЙСКОГО АПВЕЛЛИНГА

Как известно, примерно 30% мирового ежегодного суммарного вылова рыбы и морепродуктов приходится на четыре района океанского апвеллинга (Бенгельский, Калифорнийский, Канарский и Перуанский), занимающих всего около 0,1% общей площади Мирового океана. В данной работе рассматривается область Калифорнийского апвеллинга (КфА), поскольку она находится вне зоны рыбного промысла РФ, что, в свою очередь, сказалось на недостаточном объеме информации об этом районе.

Область КфА, представляющая собой относительно узкую полосу прибрежных шельфовых вод вдоль западного побережья Северной Америки, была разбита на «квадраты» с шагом $1,875^\circ$ по широте и долготе. Северной границей области КфА послужила ши-

рота 48,57° с.ш., а южной – 25,72° с.ш. С востока она примыкает к побережью Северной Америки, а с запада проходит по границе 225-мильной зоны вдоль побережья Северной Америки. В результате рассматриваемая область КФА включает 24 квадрата.

К числу важнейших абиотических факторов, влияющих на биологическую и промысловую продуктивность района, относится температура воды. В связи с этим ее долгосрочный прогноз представляет важное практическое значение. Исходными данными послужили среднемесячные значения температуры поверхности океана (ТПО), а также характеристики внешнего теплового баланса океана и метеорологические данные, определяющие ее пространственно-временную изменчивость за период с января 1949 по декабрь 2004 г. для 24 квадратов и послужившие предикторами при построении прогностических моделей ТПО. Все данные были импортированы из глобальной системы гидрометеорологических данных NOAA NCEP/NCAR Reanalysis CDAS (Climate Data Assimilation System), находящейся в свободном доступе на одном из интернетовских сайтов (<http://sgi62.wwwb.noaa.gov:8080>).

С помощью алгоритмов многомерного (кластерного и факторного) анализа исследуемая область была разбита на три квазиоднородных подрайона: северный (11 квадратов), центральный (7 квадратов) и южный (6 квадратов). Расчеты выполнены для «центрального» квадрата каждого из подрайонов, наилучшим образом характеризующего межгодовую изменчивость ТПО подрайона в целом.

Предварительно весь архив гидрометеорологических данных был разбит на две выборки: зависимую (с 1949 по 1998 г.), по которой непосредственно рассчитывается и тестируется статистическая модель, и независимую (с 1999 по 2004 гг.), используемую для оценки оправдываемости опытных прогнозов. Таким образом, длина зависимой выборки составила $N = 600$ месяцев, а длина независимой выборки – $N = 72$ месяца. Для построения прогностических моделей использовался физико-статистический метод, основой которого послужил пошаговый алгоритм множественного регрессионного анализа.

Установлено, что оптимальные модели, состоящие из 2–3 предикторов, выявляются при сдвигах 8–9 месяцев относительно ТПО. При этом коэффициент детерминации максимален для северного подрайона ($R^2 = 0,91$) и минимален для южного подрайона ($R^2 =$

$\approx 0,79$). Стандартная ошибка прогноза ТПО по независимым данным минимальна в южном подрайоне ($\sigma_{y(x)} = 0,54$ °C), а максимальна в центральном подрайоне ($\sigma_{y(x)} = 0,93$ °C). Если использовать в качестве допустимой ошибки прогноза величину $\Delta_{\text{доп}} = 0,67\sigma$ (ТПО), то оказывается, что даже ее максимальная величина, равная для центрального подрайона $\Delta_{\text{доп}} = 1,01$ °C, существенно выше. Очевидно, такую точность прогноза среднемесячных значений ТПО с практической точки зрения следует признать достаточной.

УДК 551.465

О.И. Шевчук, асп.

К АНАЛИЗУ ТРЕНДОВ УРОВНЯ МИРОВОГО ОКЕАНА

В соответствие с некоторыми сценариями изменения климата уровень Мирового океана (УМО) может повыситься на 10–30 см к 2030 г. и в пределах 30–100 см (наиболее вероятно 65 см) к концу столетия. Поэтому проблема возможных изменений УМО в связи с потеплением климата приобретает исключительную актуальность.

В настоящее время известен целый ряд работ, в которых выполнен расчет УМО по инструментальным данным за различные по длительности периоды времени. Так как трудно отдать предпочтение какой-либо одной из них, то нами выполнено осреднение пяти наиболее известных рядов УМО за общий промежуток времени с 1901 по 1958 гг. Главной закономерностью его является наличие очень мощного положительного линейного тренда. Данный тренд характеризуется коэффициентом детерминации $R^2 = 0,89$, а его величина составляет 1,6 мм/год. Однако следует отметить, что в период с 1901 по 1929 гг. наблюдалась фаза стояния уровня. Ряд УМО с высокой точностью ($R^2 = 0,94$) аппроксимирован данными 5 длиннорядных станций, что позволило рассчитать УМО до 1997г. Показано, что средняя величина тренда в 20-м столетии близка к 1,8 мм/год.

Естественно, что региональные отличия колебаний уровня от колебаний глобального УМО могут быть очень значительными. Поэтому нами выполнен расчет линейных трендов для отдельных станций, расположенных в разных районах земного шара. С этой целью использованы среднемесячные значения по уровню базы данных Permanent Service for Mean Sea Observing System (PSMSL). Учитывая большое число пропусков и неоднородность данных, предварительно был создан новый архив длиннорядных станций с минимальными пропусками, объем которых превысил 80 лет. В нашем распоряжении оказалось 40 таких станций, большая часть которых расположена в Европе и на территории Северной Америки и только одна станция в Южном полушарии – Буэнос-Айрес. Значимость трендов оценивалась по критерию Стьюдента на 5% уровне значимости. Для Европы и Северной Америки построены карты распределения коэффициентов детерминации и величины трендов.

Анализ трендов показал, что практически все тренды являются значимыми и описывают большую часть отклика функции исходного ряда, а незначимые тренды отмечаются лишь на архипелаге Александра (западный берег Северной Америки) и на Южном побережье Швеции. На станции Буэнос-Айрес отмечается небольшой положительный тренд 1,55 мм/год, что очень близко к величине тренда УМО. На территории Северной Америки тренды также не велики, за исключением станции Галвестон ($29^{\circ}19'$ с.ш., $94^{\circ}48'$ з.д.), где он является максимальным и достигает 6,4 мм/год при R^2 равном 0,93. Восточное и западное побережье Ботнического залива характеризуется очень мощными отрицательными трендами, достигающими 7–8 мм/год на станциях Ратан и Фуруогрунд при коэффициенте детерминации, составляющем 90–94%. Причиной столь значительных трендов, противоположных тренду глобального УМО, являются вертикальные движения земной коры. Так, максимальная скорость поднятия земной коры на северо-восточном побережье Швеции достигает 6–7 мм/год. На западном побережье Швеции отрицательные тренды уменьшаются до 1,5–2 мм/год. Однако уже для северных берегов Польши и Великобритании тренды становятся положительными (0,8–1,5 мм/год).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИКО-СТАТИСТИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ПРОГНОЗА УРОВНЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Проблему прогноза уровня Каспийского моря можно отнести к числу важнейших проблем современной гидрометеорологии. Применительно к прогнозу межгодовых колебаний уровня, на наш взгляд, наиболее перспективным является физико-статистический метод. В данной работе этот метод использовался для годовых значений уровня на водомерном посту Баку (Баилов мыс) за период 1900–2004 гг. Основная прогностическая зависимость может быть представлена в виде:

$$h = f(h_{12}, \Delta V), \quad (1)$$

где h – средний годовой уровень, h_{12} – среднемесячный уровень за декабрь предшествующего года, ΔV – внутригодовые изменения объема моря. Значения h_{12} и ΔV характеризуют соответственно инерционную и динамическую составляющие в изменениях уровня. Следует отметить, что первый предиктор дает основной вклад в формирование h , причем роль его увеличивается в периоды монотонных изменений уровня. Учитывая значительные трудности в оценке и тем более прогнозе величины ΔV , а также то, что изменения уровня и изменения объема происходят практически синхронно, то это позволяет осуществить замену ΔV на Δh , т.е.

$$h_{i+1} = f(h_{12i}, \Delta h), \quad (2)$$

где Δh определяется как

$$\Delta h = h_{12(i+1)} - h_{12i}. \quad (3)$$

Здесь $h_{12(i+1)}$ – уровень в декабре текущего года. Тогда уравнение (2) можно представить в виде:

$$h_{i+1} = f(h_{12i}, h_{12(i+1)} - h_{12i}). \quad (4)$$

В качестве зависимой выборки принимался период 1900–1975 гг. Использование классической модели множественной линейной регрессии позволило получить следующее уравнение

$$h_{i+1} = 10,31 + 0,48h_{12i} + 0,5h_{12(i+1)}. \quad (5)$$

Коэффициент детерминации данной модели составляет $R^2 = 0,998$, стандартная погрешность $\sigma_{y(x)} = 3,5$ см/год. Расчет h_{i+1} по независимым данным за период 1976–2004 гг. показал, что стандартная ошибка изменилась незначительно и составила $\sigma_{y(x)} = 2,8$ см/год. Таким образом, данную величину можно рассматривать как теоретическую ошибку физико-статистического метода.

Как видно из уравнения (5), для прогноза h_{i+1} необходим предварительный прогноз уровня в декабре текущего года. Было установлено, что для этой цели может быть использована модель вида

$$h_{12(i+1)} = f(h_{12i}, h_{12i} - h_{12i-1}). \quad (6)$$

где h_{12i-1} – среднемесячный уровень в декабре с заблаговременностью 2 года. В результате расчетов получено следующее регрессионное уравнение

$$h_{12(i+1)} = -3,09 + 1,28 h_{12i} - 0,32 h_{12i-1}. \quad (7)$$

Коэффициент детерминации по зависимой выборке (1900–1975 гг.) модели составляет $R^2 = 0,985$, стандартная погрешность $\sigma_{y(x)} = 13,31$, а критерий Фишера $F = 764$. Однако, как уже указывалось выше, ошибка данной модели не столь важна, поскольку вклад динамической компоненты существенно уступает инерционной составляющей.

Подставляя (7) в основную модель (5), получаем окончательно следующую прогностическую модель для среднегодовых значений уровня моря

$$h_{i+1} = 8,76 + 1,12h_{12i} + 0,16 h_{12i-1} \quad (8)$$

Стандартная погрешность по независимой выборке за период 1976–2004 гг. оказалась равной $\sigma_{y(x)} = 3,0$ см/год, что значительно меньше допустимой ошибки и лишь чуть-чуть превышает теоретическую ошибку прогноза уровня. Таким образом, предложенная модель позволяет с высокой точностью осуществлять прогноз средних годовых значений уровня моря по фактическим данным об уровне в декабре за 2 предшествующих года.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ КОНСОЛИДАЦИИ ЛЕДОВЫХ КАНАЛОВ, ПРОЛОЖЕННЫХ В ПРИПАЙНЫХ ЛЬДАХ

В некоторых районах замерзающих морей Северного полушария круглогодичная навигация часто связана с плаванием по постоянному каналу, проложенному в припайном льду. В результате интенсивного судоходства по постоянному каналу в течение длительного времени, в канале накапливаются большие массы ледяной каши, создающие серьезные затруднения для плавания. Поэтому периодически возникает необходимость обновления существующего или прокладки нового канала в ненарушенном припае.

Для определения оптимальных сроков обновления канала необходимо в нем оценить толщину слоя ледяной каши и проследить за ее смерзаемостью.

Для оценки толщины консолидированной части канала воспользуемся уравнением теплового баланса, описывающим рост толщины льда. Процесс промерзания слоя ледяной каши в целом похож на промерзание тороса, и принципиальное отличие от процесса «обычного» нарастания льда сводится к включению в него специального коэффициента p , учитывающего степень заполнения канала ледяной кашей. С учетом этого уравнение теплового баланса запишется следующим образом:

$$\frac{\lambda dT}{dz} = \rho L(1-p) \frac{dh}{dt}, \quad (1)$$

где λ — коэффициент теплопроводности; ρ — плотность льда; L — удельная теплота плавления льда; T — температура льда; h — толщина льда.

В связи с тем, что канал заполнен блоками льда, имеющими свой запас холода, они будут сокращать время его смерзания. Этот факт можно учесть уменьшением расчетного значения удельной теплоты плавления. Для этого введем в уравнение (1) коэффициент $0 \leq \Delta L \leq 1$. Тогда решение уравнения (1) примет следующий вид:

$$h = \sqrt{H_0^2 + \frac{2\lambda t \Delta T}{(1-p)\Delta L L \rho}}, \quad (2)$$

где H_0 – начальная толщина льда; ΔT – разница температур вода-воздух; t – время действия температур.

Были проведены расчеты по уравнению (2). Расчеты проводились при средних значениях λ и L . Для оценки их адекватности необходимо иметь экспериментальные данные, поэтому прибегаем к лабораторным исследованиям в ледовом опытовом бассейне, для чего необходимо получить условия подобия. На основании П-теоремы были получены безразмерные комбинации – критерии подобия:

$$J1 = \frac{h}{t} \sqrt{\frac{1}{L}}, J2 = \frac{\Delta T \lambda t}{L \rho h^2}.$$

При дальнейшем их рассмотрении, с учетом соотношений параметров натурных и модельных характеристик:

$$h_n / h_m = k; \lambda_n = \lambda_m; \rho_n = \rho_m; L_n = L_m,$$

где k – масштаб модели, получим следующие отношения разницы температур и времени ее действия:

$$\Delta T / \Delta T = k t_n / t_m = k.$$

Таким образом, получены все необходимые соотношения для осуществления моделирования.

УДК 627.042

*К.Е. Сазонов, доц.,
В. Задорин, студ.*

ВЛИЯНИЕ НЕПОСТОЯНСТВА ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ЛЬДА НА УРОВЕНЬ ЛЕДОВОЙ НАГРУЗКИ НА МОРСКОЕ ИНЖЕНЕРНОЕ СООРУЖЕНИЕ

Ледовую нагрузку на морские инженерные сооружения определяют либо расчетным путем, либо по результатам испытания моделей в ледовых опытовых бассейнах. И в том, и в другом случаях предполагается, что прочностные характеристики льда постоянны и равны некоторой заданной величине. Эта величина назначается тем

или иным способом на основании обработки массива натуральных данных о прочностных свойствах льда, полученных в предполагаемом районе установки инженерного сооружения на шельфе. В ходе таких натуральных исследований распределение прочностных свойств по площади и толщине обычно не изучается.

При изучении ледяного покрова шельфа о. Сахалин были получены уникальные данные о распределении прочности льда на смятие на участке длиной 100 м и толщиной 1,05 м (Ю.Н. Алексеев и др., 2001). Эти данные были использованы для расчета глобальной ледовой нагрузки на гипотетическое инженерное сооружение с вертикальной передней гранью.

Расчеты проводились по известной формуле Коржавина, а также по модифицированной формуле М.Г. Гладкова (М.Г. Гладков, 1994). В методике Гладкова при определении прочности льда на смятие предлагается разбивать ледяной покров по толщине на одинаковые слои. Расчетное значение прочности определяется как некоторая обобщенная характеристика, определенная по этим слоям с учетом их солёности и температуры. Таким образом, проводится учет влияния гидрометеорологических факторов на прочность ледяного покрова.

Кроме этого был выполнен прямой расчет ледовой нагрузки непосредственно по экспериментальным данным. Для этого измеренный полигон был разбит на отдельные участки 10 м по длине и примерно 0,1 м по толщине. Для каждого из участков принималась среднее по участку значение прочности льда. Выбранное значение прочности подставлялось в формулы Коржавина и Гладкова. Ледовая нагрузка на сооружение получалась суммированием по толщине льда.

Результаты работы показали, что отклонение данных прямых расчетов ледовой нагрузки от данных расчетов по нормативным формулам колеблется в пределах 5–35%. Можно также сделать вывод, что учет в нормативных формулах погодных условий в виде некоторых осредненных характеристик не позволяет приблизиться к адекватному описанию прочностных свойств ледяного покрова.

*В.И. Бабкин, д-р геогр. наук, ГГИ,
В.Н. Малинин, проф.*

О ТЕНДЕНЦИЯХ В МЕЖГОДОВЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ УВЛАЖНЕНИЯ РУССКОЙ РАВНИНЫ

Как известно, годовой сток крупных рек Русской равнины зависит главным образом от предшествующего увлажнения поверхности суши (УПС), представляющего собой важнейший климатический фактор. Межгодовые колебания УПС определяются в основном процессами крупномасштабного взаимодействия океана и атмосферы. Например, если в результате этих процессов в холодный период года в Северной Атлантике резко возрастают эффективное испарение и циклоническая активность, то соответственно большее количество водяного пара будет перенесено в атмосфере на континент и большее количество осадков выпадет на территории суши. В результате этого увлажнение усиливается, увеличивается весенний и годовой сток крупных рек и соответственно повышается сток крупных рек Русской равнины (Волга, Дон, Нева, Сев. Двина и др.). Обратная картина должна наблюдаться при ослаблении эффективного испарения и циклонической активности в атмосфере.

Основным показателем УПС является общее (абсолютное) увлажнение, т.е. разность между количеством осадков и суммарным испарением. В пределах достаточно крупных регионов межгодовая изменчивость осадков лесной зоны, являющаяся стокоформирующей областью рек русской равнины, не только в холодный, но даже в теплый период, значительно превышает аналогичную изменчивость суммарного испарения. Поэтому именно осадки следует считать определяющим фактором формирования межгодовых колебаний стока крупных рек.

В настоящей работе для анализа пространственной и временной изменчивости УПС использован архив CDAS (Climate Data Assimilation System), из которого были импортированы среднемесячные данные по осадкам на Европейской части России за 1949–2000 гг. в 35 узлах географической сетки, ограниченной координатами 50,48–61,9° с.ш. и 30,0–60,0° в.д.

Для каждого узла сеточной области рассчитаны линейные и нелинейные тренды осадков за холодный и теплый период и за год в целом. Показано, что в распределении осадков значимые тренды отмечаются в основном в холодный период года на большей части ЕТР. В юго-западной части ЕТР их вклад в дисперсию составляет около 50%. Линейный тренд для осадков отрицателен, что свидетельствует об их уменьшении за рассматриваемый промежуток времени. Из анализа нелинейных трендов следует, что уменьшение осадков наблюдалось до начала 80-х годов, а затем начался их рост.

Кроме того, осуществлена оценка статистической связи между температурой и осадками. Показано, что в холодный период года между этими параметрами отмечается значимая положительная корреляция, а в теплый период несколько более слабая положительная корреляция. Естественно, что при осреднении за год в целом корреляция между осадками и температурой уже отсутствует.

Рассматривается влияние циклонической активности на межгодовую изменчивость осадков на основе построения пошаговых регрессионных моделей, предикторами в которых являлись индексы общей циклоничности C , представляющие произведение величин интенсивности циклонов (I) на их повторяемость (p). Интенсивность циклонов оценивалась как лапласиан давления, рассчитанный по срочным данным (00 и 12 ч по Гринвичу) в узлах ($n = 63$) сетки 5° ш. и 10° д. за 1946–1997 гг. над Северной Атлантикой. Показано, что в холодный период определяющее влияние на колебания осадков оказывают зоны активного циклогенеза: над теплыми течениями Гольфстрим, Северо-Атлантическое и Норвежское. Межгодовые колебания осадков теплого периода в большей степени зависят от циклонической активности в области Исландской депрессии.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 05-05-65041).

О ДРЕЙФЕ АЙСБЕРГОВ

Экспедиционные исследования, проведенные ААНИИ в 2003 – 2005 годах позволяют говорить об актуальности проблемы айсберговой опасности на акватории предполагаемого гидротехнического строительства в Баренцевом море [1,2]. В связи с этим фактом, возник интерес к созданию модели, позволяющей определить параметры дрейфа айсбергов (скорости и направления) различного типа под действием различных гидрометеорологических параметров.

Основу математической модели составляет хорошо разработанная теория дрейфа льда, модификация которой позволяет рассматривать закономерности движения крупных ледяных объектов, в частности и айсбергов [3]. Однако допущения, включенные в эту модель, позволяют рассматривать ее только как приближенную. В качестве переменных параметров, используемых в этой теории, выступают коэффициенты сопротивления, определяемые лабораторным моделированием, и значения гидрометеорологических параметров (характеристик ветра и течений).

Используя вышеуказанную теорию, были проведены тестовые расчеты для айсбергов разного типа (разной геометрической формы) и сравнение реальной траектории дрейфа айсберга с расчетными траекториями (рис. 1).

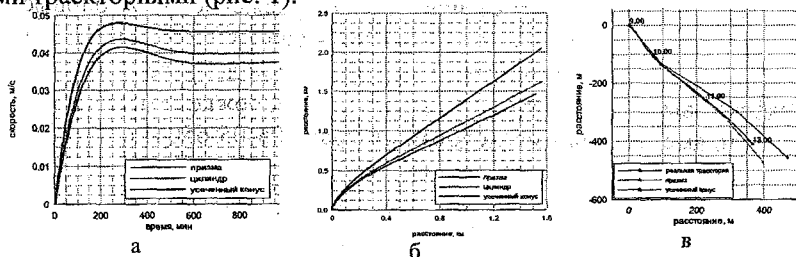


Рис. 1. Результаты модельных расчетов.

а) изменение скорости айсбергов различной формы под действием одной вынуждающей силы (ветер 5 м/с), б) отрезки траекторий дрейфа айсбергов различной геометрической формы, в) сравнение реальной траектории дрейфа с расчетными траекториями

Анализ рис. 1 позволяет говорить, что приближенная теория дрейфа может быть использована для определения генерального направления и скорости движения реальных айсбергов Баренцева моря.

Литература

1. Наумов А.К., Зубакин Г.К., Гудошников Ю.П., Бузин И.В., Скутин А.А. Льды и айсберги в районе Штокмановского газоконденсатного месторождения // Тр. РАО-03. – СПб., 2003. – С. 337–342.

2. Доронин Ю.П., Скутин А.А. Закономерности дрейфа айсбергов различной формы / Материалы итоговой сессии ученого совета 27–28 января 2004 г. Информационные материалы. Часть II. Секция океанологии, экологии и физики природной среды. – СПб.: изд. РГГМУ, 2004. – С. 28–30.

3. Гудкович З.М., Доронин Ю.П. Дрейф морских льдов. – СПб.: Гидрометеиздат, 2001.

УДК 311

*А.Д. Викторов, проф.,
П.П. Бескид, проф.,
В.Н. Калинин, проф.,
И.Б. Шумакова, соискатель*

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОНИТОРИНГА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Начиная с 1999 г. под руководством Комитета по науке и высшей школе Правительства СПб осуществляется мониторинг научно-технического потенциала города с целью получения объективной информации о текущем состоянии его научно-технической сферы. Отметим, что проведение мониторинга является весьма сложной и трудоемкой задачей, ибо в городе работают 50 государственных и 60 негосударственных высших учебных заведений (вузов), 44 научных учреждения Российской академии наук, 19 научных учреждений Российской медицинской академии, Российской сельскохозяйственной академии и Российской академии образования, а также

более 500 отраслевых научных учреждений, включая 12 государственных научных центров.

Мониторинг проводится по нескольким направлениям:

- кадровый потенциал научных организаций;
- научное оборудование;
- финансирование;
- результативность научных исследований и разработок.

Каждое из этих направлений в свою очередь было разделено на следующие группы:

- государственные вузы;
- негосударственные вузы;
- учреждения Академии наук;
- отраслевые институты.

При этом кадровый потенциал состоял из 70 показателей, научное оборудование – из 8 показателей, финансирование – из 64 показателей, результативность научных исследований и разработок – из 120 показателей. В сумме получается 262 показателя. Для всех показателей, осредненных по четырем группам, осуществлен подробный первичный статистический анализ. Рассчитаны характеристики центра распределения и рассеяния, линейный и нелинейный тренды, а также выполнен квантильный анализ показателей мониторинга. В докладе подробно обсуждаются основные тенденции изменений характеристик мониторинга за рассматриваемый период.

Учитывая большое число показателей и весьма короткий период проведения мониторинга, выполнено выделение квазиоднородных по межгодовой изменчивости групп показателей. При этом однородность трактуется как максимальная идентичность («похожесть») межгодовых колебаний показателей внутри группы. Для каждой такой группы вначале находился центр «тяжести», наилучшим образом характеризующий колебания группы в целом, а затем показатель, наиболее близкий к центру «тяжести». Решение данной задачи возможно в рамках комбинированного использования факторного и кластерного анализов.

Рассматриваются результаты классификации показателей кадрового потенциала мониторинга в пространстве первых двух факторов, описывающих 78% дисперсии исходной матрицы. Все показатели четко группируются в три однородные структуры, имеющих четкий эвристический смысл: государственные вузы, академиче-

ские учреждения, отраслевые организации и негосударственные вузы. Показано, что именно государственные вузы, в конечном счете, дают решающий вклад в итоговые показатели научного кадрового потенциала города. Выявлены центральные (репрезентативные) показатели для каждой группы. Установлено, что число диссоветов следует считать, очевидно, самым репрезентативным показателем за рассматриваемый период, который является интегральным параметром, наилучшим образом отражающим современное состояние научных организаций города.

Выполнен ряд отдельных классификаций показателей финансирования, которые позволили, во-первых, существенно сократить число показателей, а, во-вторых, понять, какие из показателей представляют первостепенный интерес. Показано, что источники финансирования в основном отражаются в особенностях финансирования вузов, а по отраслям знаний – в финансировании общественных наук. На основе комплексной классификации установлены центральные показатели: федеральное финансирование вузов, городское финансирование вузов, собственное финансирование вузов и иностранное финансирование РАН.

УДК 311

*А.Д. Викторов, проф.,
П.П. Бескид, проф.,
В.Н. Малинин, проф.,
И.Б. Шумакова, соискатель*

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОНИТОРИНГА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Вследствие исключительной сложности прогноза показателей мониторинга, обусловленного тем, что временные ряды показателей имеют чрезвычайно короткую длину, предложена иерархическая система прогнозирования, состоящая из трех уровней. Первый уровень – это экспертный подход, второй уровень – вероятностный

подход, третий – статистический метод. Вероятностный подход основан на экстраполяции различного вида (более двух десятков) трендов на один шаг. При этом отбирались три модели тренда, имеющие наименьшую среднеквадратическую ошибку аппроксимации. Статистический метод реализован в виде ступенчатой модели множественной линейной регрессии, позволяющей использовать большое число предикторов при короткой длине функции отклика. В том случае, когда изначально не было предпочтения какому-либо способу прогноза, то осуществлялось комплексирование. Под комплексированием понимается статистический учет различных вариантов прогноза. Самый простой способ комплексирования заключается в осреднении всех вариантов прогноза с одинаковыми весами.

В результате кластерного анализа комплекса из 29 макроэкономических показателей, характеризующих текущее финансовое и экономическое положение России, выявлено четыре центральных показателя (ВВП, профицит государственного бюджета, курс рубля к доллару США, наличные деньги на руках у населения), наилучшим образом отражающих динамику всего комплекса. Показано, что эти макроэкономические показатели в значительной степени определяют изменения показателей финансирования и кадрового потенциала и, следовательно, могут рассматриваться как предикторы при построении регрессионных моделей.

Для центральных показателей финансирования (федеральное финансирование вузов, городское финансирование вузов, собственное финансирование вузов и иностранное финансирование РАН) и кадрового потенциала (прогноз числа диссоветов в вузах, прогноз числа диссоветов в академических организациях, прогноз числа диссоветов в отраслевых организациях, прогноз числа докторов наук в вузах и др.) мониторинга научно-технического потенциала города выполнено построение прогностических моделей и осуществлен независимый прогноз их на 2004 год. Для каждого из показателей отмечается свой «лучший» метод, причем ошибки прогноза по независимым данным колеблются от 4 до 80%. Достаточно успешными являются прогнозы тех показателей, которым свойствен относительно «гладкий» межгодовой ход, не содержащих экстремумы. Например, довольно удачными следует признать прогнозы федерального и городского финансирования вузов.

В то же время некоторые из показателей вообще не поддаются прогнозированию. Например, число диссоветов в отраслевых организациях. На наш взгляд, прогнозировать число диссоветов разумнее всего исходя из экспертного анализа, поскольку информация по их деятельности и срокам действия доступна и поддается обобщению. Очевидно, по мере накопления данных мониторинга потребуются уточнение используемых нами методов прогнозирования.

На наш взгляд, весьма важным с практической точки зрения является то, что разработаны основы системы прогнозирования показателей мониторинга, которая может послужить важной составной частью создаваемой информационно-аналитической системы (ИАС) научного и инновационного потенциала Санкт-Петербурга.

УДК 378:001.891:658

А.Д. Шишкин, доц.,

Е.А. Чернецова, доц.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПРОЦЕССОВ В НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТРУКТУРАХ НА ОСНОВЕ БАЗЫ ДАННЫХ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Для отслеживания динамики интеграционных процессов, происходящих в научно-образовательных структурах (кластерах) создается база данных, содержащая информацию о деятельности объектов, входящих в кластер, по нескольким качественным показателям, например, материально-техническая база, кадровый потенциал и т.д.. Каждый качественный показатель содержит количественную информацию по каждому из содержащихся в нем подпунктов за несколько лет, которые образуют временной ряд значений, отличающихся единицами измерения. Для сравнения разнородной количественной информации предлагается вычислять нормированный по отношению к максимальному значению каждого временного ряда тренд, показывающий процентную долю уменьшения или увеличения отдельно взятого количественного показателя по подпункту. Полученные количественные показатели динамики кластера в дан-

ной области могут использоваться для принятия вербальных решений руководителей. Учет количественных показателей при принятии решения предлагается проводить двумя способами [1, 2]:

1) Принятие во внимание вклада в решение всех трендов (суммирование с учетом знака). Этот метод берется за основу тогда, когда руководителю для принятия решения одинаково важны все показатели в данной области.

2) Назначение приоритетов – введение весовых коэффициентов. С помощью данного метода формируется безразмерный количественный показатель по каждому качественному показателю динамики кластера. Он имеет знак «+» при положительной динамике и знак «-» при отрицательной динамике в кластере.

Разработана программа, в которой различные комбинации отрицательных и положительных трендов показателей динамики кластеров описаны вербально, и при автоматической обработке количественной информации о динамике кластера выдается вербальное решение, соответствующее расчетной комбинации трендов показателей.

Литература

Дубров А.М. Компонентный анализ и эффективность в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2002.

Гайдышев И. Анализ и обработка данных. Специальный справочник. – СПб.: Питер, 2001.

УДК 621.396.33:528.8

Е.А. Чернецова, доц.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РАДИОЛОКАЦИОННОГО ОБНАРУЖЕНИЯ НЕФТЯНЫХ ПЯТЕН

Присутствие нефтяной пленки на поверхности моря уменьшает малые волны из-за возросшей вязкости верхнего слоя и заметно уменьшает энергию обратного рассеивания сигнала, поэтому на радиолокационном изображении возникают темные области. Основываясь на этом, можно предложить следующий алгоритм обработки:

- 1) выделение области изображения, содержащей темный объект; 2) вычисление физических и геометрических характеристик объекта;
- 3) классификация объекта как нефтяного пятна или ветрового слика.

Предлагается реализовать алгоритм на базе нейронных сетей. Нейронные сети, в отличие от статистических классификаторов, не требуют точно определенного отношения между входным и выходным векторами, т.к. формируют свои собственные отношения вход-выход из набора данных, используя построение границ решений. Вход нейронной сети состоит из набора данных, содержащих информацию об области, кажущейся нефтяным пятном, а выход дает вероятность, с которой этот объект может быть классифицирован реальным нефтяным пятном [1, 2].

Параметры, вычисляемые для темного объекта, которые затем используются для классификации, касаются геометрии объекта (протяженности и формы) и его физического поведения (интенсивности обратного рассеяния пикселей, принадлежащих объекту по отношению к фону и по отношению к области, которая окружает объект). Для выработки алгоритма классификации нужно определить веса параметров посредством обучающих правил. Эти правила показывают, как получить минимум функции ошибки аппроксимации в области, покрываемом тренировочным набором данных. Входной вектор тренировочного набора данных состоит из измеряемых параметров, выходной вектор содержит соответствующую классификацию, обеспеченную наземным контролем. Однажды обученная, нейронная сеть сможет правильно классифицировать данные, не входящие в тренировочный набор.

Литература

1. Bishop C.M. Neural Networks for Pattern Recognition. – U.K.: Oxford Univ.Press, 1995, p. 374–375.
2. Trivero P., Fiscella B., Gomez F. and Pavese P. SAR detection characterization of sea surface slicks Int. J. Remote Sensing, p. 543–548, 1998.

РАДИОЛОКАЦИОННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ АКВАТОРИЙ ПОРТА (ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ)

Успешное решение проблемы обеспечения экологической безопасности невозможно без наличия автоматизированной системы экологического мониторинга, позволяющего получать информацию о реальной ситуации экологического состояния акваторий порта в целях принятия соответствующих управленческих решений.

В настоящем докладе основное внимание уделено принципам построения дистанционного мониторинга акваторий порта для обнаружения и распознавания загрязнений водной поверхности нефтепродуктами как наиболее распространенного и сильнодействующего на экосистему фактора.

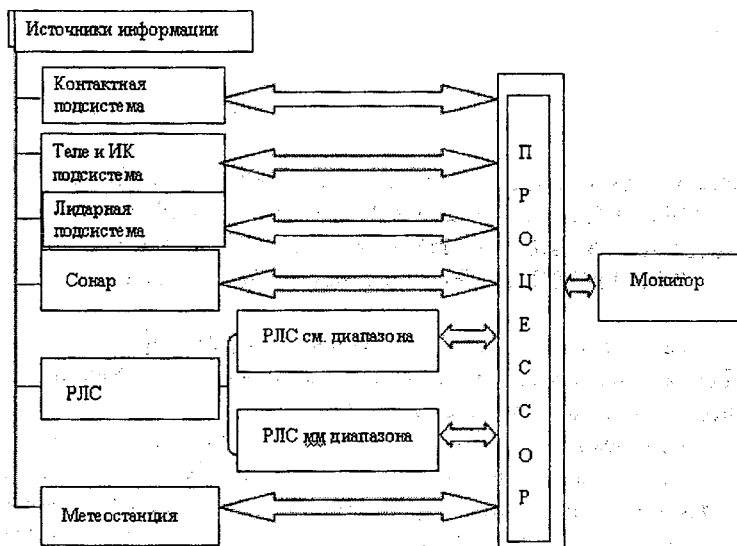
Рассмотрены наиболее частые виды загрязнений водной поверхности, наносящие наибольший вред экологии прибрежных зон.

В целях оперативности получения информации об экологическом состоянии водной поверхности в ограниченных акваториях, прибрежных зонах для обнаружения нефтяных пленок целесообразно использовать аппаратуру наземного базирования.

В работе предложено использование радиолокационных систем как наземного базирования, так и навигационных станций, расположенных на судах.

В качестве физических принципов, лежащих в основе радиолокационного обнаружения нефтяных разливов и иных неоднородностей на морской поверхности, взяты различия интенсивностей и доплеровских спектров сигналов при отражении от чистых и загрязненных участков водной поверхности (радиолокационный контраст).

Обосновывается использование радиолокаторов сантиметрового и миллиметрового диапазонов длин волн излучения, а также целесообразность использования комплексной системы мониторинга заданной акватории с взаимно дополняющими друг друга методами дистанционного мониторинга.



Комплексная система дистанционного мониторинга прибрежной зоны

Предложенная система имеет следующие характеристики:

- минимальная толщина нефтяной пленки, которая может быть обнаружена, составляет 100 мк;
- минимальный обнаруживаемый диаметр нефтяного пятна 10–15 м;
- максимальная дальность обнаружения нефтяных пятен 10–15 км.

*А.С. Гаврилов, проф.,
Л.А. Саватеева, доц.,
М.Е. Баранова, асп.*

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ, ПОЛУЧАЕМЫХ С АВТОМАТИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ КОНТРОЛЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

В последние годы во многих крупных городах мира, в том числе и в России, для контроля загрязнения атмосферы устанавливаются станции, оснащенные специальными приборами, которые в автоматическом режиме выполняют отбор проб воздуха и определение количества загрязняющих веществ в них. Результаты такого контроля в электронном виде передаются в центр обработки данных и формируют архив наблюдений. Для того чтобы воспользоваться этим огромным потоком данных, нужны специальные методики их обработки и специализированные программные средства.

Одним из способов представления получаемых данных является вывод на специальные световые табло в районах размещения станций. Эти световые табло, аналогично электронным часам, отражают мгновенные (или осредненные за короткий период времени) значения концентраций и вряд ли могут дать представление об истинном уровне загрязнения атмосферы и динамике его изменения.

Более информативным, на наш взгляд, является представление данных, получаемых с автоматических станций, в виде некоторых интегрированных показателей, которые могут быть получены на основании специально рассчитанных индексов, и по которым можно судить о пространственном и временном изменении загрязнения. Проанализировав мировой и отечественный опыт представления населению данных о загрязнении атмосферы, получаемых с автоматических станций контроля, авторы предложили ряд индексов, по которым можно делать выводы, как об относительной загрязненности отдельных районов города, так и об изменении уровня загрязнения в конкретной точке за определенный период времени.

Для автоматизации обработки данных, их статистического анализа и визуализации разработана информационная система, которая позволяет:

- использовать текущую и архивную информацию;
- рассчитывать статистические и интегрированные показатели;
- настраивать уровни отображения по динамическим и статическим грациям;
- отображать полученные результаты на карте города в виде точек, полей загрязнения и диаграмм.

В настоящее время созданная ИС развернута в Департаменте Природопользования и Охраны окружающей среды города Москвы.

УДК 504.06

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ И УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Данный доклад посвящен обсуждению возможностей современных компьютерно-измерительных систем (КИС), достоинств и недостатков применения подобных систем в научных исследованиях и учебном процессе, а также анализу современных технологий разработки КИС.

Усложнение современных объектов исследований, рост числа и диапазонов измеряемых параметров, повышение требований к точности и их быстродействию приводят к необходимости автоматизации измерений, что привело к формированию нового направления в метрологии и измерительной технике — компьютерно-измерительные системы.

КИС включает в свой состав набор первичных преобразователей, одну или несколько плат сбора данных и современный быстродействующий компьютер (или сеть компьютеров) с программным обеспечением для управления сбором и обработкой данных.

Как правило, при проведении научных исследований требуется наблюдение за каким-либо объектом, регистрация его параметров и, следовательно, использование измерительной техники. Применение КИС позволяет существенно повысить качество результатов измерений и сократить затраты на проведение измерений за счет:

- 1) возможности проведения анализа данных в реальном времени (т.е. уже в процессе измерений);
- 2) возможности удаленного сбора и передачи данных посредством локальных и глобальных сетей;
- 3) возможности организации эффективной системы документирования результатов измерений.

Анализ существующих на сегодняшний день подходов к разработке компьютерно-измерительных систем показал, что наиболее эффективным является использование технологии виртуальных приборов, предложенной компанией National Instruments.

Данная технология используется сотрудниками кафедры «Морские информационные технологии» при разработке собственных КИС, что позволяет решать задачу разработки КИС комплексно (от датчика до программного обеспечения) и с наибольшей эффективностью.

УДК 617.3

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

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ АНАЛИЗА ПОХОДКИ ЧЕЛОВЕКА

Нарушение работы опорно-двигательного аппарата (ОДА) человека стало одной из распространенных медицинских проблем в настоящее время. Как показывают медицинские исследования, нарушения в работе ОДА приводят к нарушению работы внутренних органов. Количество людей, страдающих заболеваниями ОДА, непрерывно растет. Более того, с каждым годом неуклонно возрастает

число больных и инвалидов с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата в молодом трудоспособном возрасте, что приводит к тяжелым последствиям, как для отдельных людей, так и для общества в целом. Таким образом, медицинская проблема перерастает в социальную.

Лечение любого заболевания наиболее эффективно при ранней диагностике. Вместе с тем, на сегодняшний день в России отсутствуют адекватные и доступные средства диагностики двигательной функции пациента в целом и его ходьбы в частности.

Походка — совокупность признаков, характеризующих ходьбу человека. Особенно резко походка изменяется при заболеваниях и травмах ОДА и нервной системы. Походка характеризуется совокупностью параметров. Можно выделить параметры походки, отражающие признаки заболевания ОДА, и по ним диагностировать патологию ОДА.

Разработанный в Российском государственном гидрометеорологическом университете аппаратно-программный комплекс на основе вибродатчиков позволяет оценить параметры походки человека путем анализа сигналов вибрации опоры, по которой он проходит. Обработка сигналов позволяет выделить параметры сигнала, имеющие наибольшую связь с пространственными, временными и динамическими параметрами походки. Для каждой патологии можно выделить вектор наиболее информативных параметров походки и создать модель патологии.

В сообщении представлены результаты разработки математического обеспечения, позволяющего оценить параметры сигнала, провести анализ связи параметров сигнала с параметрами походки, проанализировать связь параметров походки с патологией и сформировать модели патологий в пространстве наиболее информативных параметров. Представлены модели конкретных патологий.

Метод диагностики по сигналам вибрации опоры позволяет оценить параметры естественной походки, так как пациент не имеет контакта с измерительной системой.

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

*Д.А. Агеев, студ.,
Н.С. Самыгин, студ.,
Е.В. Шуранов, асп.*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ПОХОДКИ ЧЕЛОВЕКА

В рамках проведения кафедральной НИР "Разработка аппаратно-программного комплекса для диагностики патологий опорно-двигательного аппарата" (Движение) возникла задача выявления основных классов в пространстве параметров походки человека. Целью НИР является разработка метода диагностики патологий ОДА по сигналам вибрации опоры, который позволяет оценить параметры естественной походки, так как пациент не имеет контакта с измерительной системой. Человек проходит по опоре (например, полу). Опора вибрирует при проходе. Вибрация регистрируется трехкомпонентными акселерометрами, и эти сигналы передаются в компьютер. При нарушениях функций ОДА походка больного отличается от походки здорового человека, походка больного с одной патологией отличается от походки больного с другой патологией, что найдет свое отражение в параметрах сигнала, зарегистрированного акселерометрами. Для диагностики основной задачей, которую необходимо решить, это задача классификации, например, следует ли относить человека к классу больных или здоровых.

Для решения данной задачи необходимо было разработать программный продукт, который бы позволял хранить информацию, полученную в результате обработки сигнала с датчиков, в виде разветвленной базы данных, считывать необходимые данные и предоставлять их в удобном для проведения анализа виде.

Основной задачей на первом этапе было освоение навыков объектно-ориентированного программирования и их использование для создания программы, позволяющей управлять имеющимися данными. Поскольку планировалось дальнейшее использование данной программы для проведения анализа, а следовательно, разработка дополнительных модулей, было уделено особое внимание

модульному написанию программ и соблюдению основных концепций объектно-ориентированного программирования.

В докладе приведены примеры работы разработанного ПО и описываются основные элементы программы для демонстрации владения авторами методами объектно-ориентированного программирования.

Следующей целью данной работы было освоение некоторых методов математической статистики и кластерного анализа для решения задачи классификации. В дополнение к разработанной программе был создан модуль, реализующий некоторые методы кластерного анализа. В докладе рассмотрены используемые подходы к решению данной задачи и представлены результаты работы программы.

Разработанное программное обеспечение было опробовано на данных, полученных после обработки сигналов походки пациентов детского ортопедического центра "Огонек". Результаты работы программы представлены в виде таблиц и графиков, наглядно отображающих разделение на классы исследуемых объектов.

УДК 378:001

Т.М. Татарникова, доц.

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Огромный потенциал по совершенствованию деятельности министерств, корпораций, крупных научных и технических предприятий, с целью повышения эффективности и качества управления, заложен во внедрении новых информационных технологий. Накопленный практический опыт убедительно доказывает, что интеграционной основой информационных технологий служат автоматизированные информационные системы. Такие системы – базовый инструмент по предупреждению, оперативному выявлению и устранению неблагоприятных факторов развития. Вместе с тем применение технологий искусственного интеллекта позволяет строить прогнозные модели и определять множественную, развернутую картину деятельности подконтрольных объектов по многокритериальной

системе оценок, что является основой научного планирования на годы и поступательного развития целых отраслей экономики.

Необходимость создания информационно-аналитической системы обусловлена проблематикой оценки научно-технической, инновационной и образовательной деятельности в рамках глобальной системы регистрации и информационного обмена. Эта проблема характеризуется неуклонно возрастающим объемом сведений, а также необходимой скоростью реакции на изменения обстановки.

Целью создания системы является улучшение управленческих функций, повышение достоверности и качества оценки научно-технической, инновационной и образовательной деятельности подконтрольных объектов, путем централизованного использования автоматизированных баз данных и организацией оперативного обмена информацией, содержащей статистические, учетные и отчетные данные для вышестоящих и координирующих органов.

УДК 621.37.01

А.В. Зюбан, доц.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ

В условиях рыночной экономики конкурентоспособность университета определяется его способностью не только удовлетворять общественную потребность в подготовке и переподготовке специалистов, но и в умении в условиях реальной конкуренции создавать и реализовывать интеллектуальную собственность (ИС), адекватную требованиям отечественного и мирового рынков. Ключевым фактором развития инновационных процессов являются права на ИС. Именно они являются одним из компонентов, обеспечивающих инвестиционную привлекательность результатов научно-исследовательских работ (НИР).

Для наиболее полного коммерческого использования инновационных проектов (ИП) необходимо разработать систему управления нематериальными активами предприятий и их стоимостной оценки. Используя современные информационные технологии, систему управления ИС можно построить на основе сформированной базы данных инновационных проектов (БД). При проектировании

БД особое внимание необходимо обратить на следующие факторы: актуальность информации, скорость обработки данных, минимизация дублирования информации, целостность данных, оптимизация размещения информации на носителях.

Основным требованием к ИБД инновационных проектов является принцип полноты информации. Это означает, что в БД следует хранить не только основные технические показатели, характеризующие данный инновационный проект, но и некоторую информацию, позволяющую провести анализ и оценку его конкурентоспособности. Весьма важным принципом является принцип простоты работы пользователя, т.е. разработка интерфейса, отвечающего требованиям удобства и простоты использования. Данный принцип реализуется за счет разработки экранных форм для ввода информации, корректировки, формирования запросов для получения информации из БД и получения выходных документов.

Данные, хранящиеся в базе, позволяют показать потенциальным не только основные характеристики, но и некоторые финансовые показатели для возможности предварительной оценки рисков, связанных с внедрением инновационных разработок. Таким образом, ИБД является инструментом управления объектами интеллектуальной собственности вуза. Анализ ИБД позволяет выделить наиболее привлекательные, с точки зрения инвестирования и внедрения в производство, инновационные проекты.

УДК 378:001

И.В. Ананченко, доц.

ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТНЫХ КЛЮЧЕЙ ЗАЩИТЫ В СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ РЕШЕНИЯХ ДЛЯ СЕКТОРОВ В2С И С2С РЫНКА ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ

С развитием сети Интернет постоянно повышается число торговых операций, совершаемых в секторах рынка В2С и С2С электронной коммерции [1]. 2004 год система WebMoney Transfer (<http://www.webmoney.ru/>) закрыла с показателями – оборот WMR – 1332413864; WMZ – 292623278; количество операций WMR –

2028368; WMZ – 2770451; новых регистраций – 517 612, в то время как в 2003 году оборот составил WMR – 434953988; WMZ – 135960796; количество операций WMR – 907 641; WMZ – 2427013; новых регистраций – 311 397, уникальных хостов использовавших систему – 463 711. На момент публикации, данных за 2005 г. нет, но устойчивая динамика развития системы сохранилась. Вторая по значимости система Яндекс. Деньги (<http://money.yandex.ru/>) электронных платежей, ориентированная на жителей РФ, поддерживающая сектора B2B и B2C, в 2005 г. практически отказалась от поддержки решений для C2C. Для лиц, работающих на B2C и C2C, актуальны программно-аппаратные решения, позволяющие повысить безопасность транзакций и хранения электронной наличности [2]. Для программы WM Keeper Classic производителями аппаратных ключей защиты были предложены специальные плагины - для ruToken, для eToken Pro, для ASE DRIVE STD и CHIPDRIVE micro 100. Системой WebMoney Transfer рекомендует использовать для повышения безопасности работы программно-аппаратное решение, основанное на использовании G81-12000 LTCRB – полумеханической клавиатуры со считывателем смарт-карт и устройством идентификации отпечатка пальца.

Знакомство студентов с названными техническими решениями видится целесообразным для учебных групп, изучающих дисциплины связанные с обеспечением компьютерной безопасности и программно-аппаратными средствами защиты. Автором разработана программа тестирования знаний учащихся (Визуальная среда разработки Delphi, объектно-ориентированный язык паскаль), база данных с вопросами по рассматриваемой теме. Дополнительную информацию о системах тестирования, дистанционного обучения и использования интернет-технологий в учебном процессе вуза можно получить, обратившись по ссылке <http://aiv.spb.ru/ufiles/diplom.zip>. В архиве текст аттестационной работы автора "Интернет в системе дистанционного обучения: современные средства тестирования и контроля знаний учащихся", защищенной в "Государственный координационный центр информационных технологий Минобразования России".

Литература

1. Ананченко И.В. Прикладной вопрос электронной коммерции – Магия ПК N3 (48), с. 40–43.
2. Ананченко И.В. HASP, HARDLOCK и др. Что новенького? – Магия ПК N6 (51), с. 22–24.

ЭКОЛОГИЯ И ФИЗИКА ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

УДК 577.4

*В.Ю. Третьяков, доц.,
Д.Е. Селезнев, маг.*

СРАВНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В РЯДЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

Юго-западная часть Северо-западного Федерального округа РФ, которая включает Санкт-Петербург, Ленинградскую, Новгородскую, Псковскую области, некоторые районы Вологодской области и республики Карелия, характеризуется формированием качества потребляемых промышленными узлами и урбанизированными территориями водных ресурсов в пределах систем водных объектов, представляющих собой цепочки водотоков и проточных озер. Одним из процессов, снижающих качество воды и нарушающих естественное функционирование экосистем водоемов, является антропогенное эвтрофирование.

За ряд лет проведения учебных практик на кафедре геоэкологии и природопользования факультета географии и геоэкологии СПбГУ и кафедре прикладной экологии факультета экологии и физики природной среды собран уникальный материал по формированию и трансформации стока биогенных элементов. Были обследованы: каскадная система водосбора реки Обдех, впадающей в Псковское озеро с южного берега; район экспериментальной базы ГГИ в пос. Ильичево, включая реки Птичью, Юли-Йокки, Нижнюю, озера Ильичевское, Длинное, Бол. Симагинское, ряд водоемов и водотоков регионального гидрологического заказника Ламмен-Суо; в Санкт-Петербурге Ржевское водохранилище, нижнее течение рек Охта и Оккервиль, река Смоленка, Невская губа, Галерная гавань и Ковш, водоемы и водотоки в пределах рекреационных зон Елагина и Крестовского островов и лесопарка «Сосновка».

Исследованные объекты имеют следующие особенности: по водосборному бассейну реки Обдех проходит граница южной тайги и смешанных лесов, сильно развит карст. Водосбор издревле освоен человеком, используется в сельском хозяйстве, однако водные объекты Изборско-Мальской долины в большинстве случаев отделены от агроценозов полосами лесной растительности. Район пос. Ильичево расположен в пределах южной тайги и сильно заболочен, Ламмен-Суо – верховое болото. Ржевское водохранилище, реки Охта и Оккервиль испытывают сильное воздействие стоков промышленных предприятий. Река Смоленка является протокой, вытекающей из Малой Невы и впадающей в Невскую губу. Она в отличие от Охты практически не получает промстоков. Водные объекты рекреационных зон Санкт-Петербурга относительно изолированы от остальной гидрографической сети города и, вероятно, в основном испытывают антропогенное воздействие, вызванное поступлением различных веществ из атмосферы.

Статистический анализ выявил наличие значимых различий между содержанием биогенных элементов в большинстве исследованных водных объектов. Однако сделан вывод об отсутствии различий содержания биогенных элементов в реке Смоленке, водных объектах рекреационных зон Елагина и Крестовского островов и заказника Ламмен-Суо.

УДК 91(075.8)

*В.Ю. Третьяков, доц.,
Д.Е. Селезнев, маг.*

КОНЦЕНЦИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ «СТОК БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ»

Цель геоэкологических исследований состоит в определении обоснованных объёмов допустимого антропогенного воздействия. Нельзя подходить ко всем экосистемам с едиными методиками и нормативами, но и невозможно для каждой экосистемы разрабатывать индивидуальные методики и нормы. Поэтому необходимо объединение экосистем в таксоны, в пределах которых вполне обосно-

вано применение единых методик определения допустимых границ антропогенного воздействия и прогноза их развития. Таксоны водных экосистем определяются как морфометрическими характеристиками водоёмов, так и особенностями водосборных бассейнов.

Компьютерное моделирование процессов эвтрофирования требует создания банка данных параметров поступления биогенных элементов в речную сеть из природных ландшафтов. Этот банк данных должен содержать характеристики внутригодовой динамики интенсивности поступления биогенных элементов в речную сеть, либо параметры годовой изменчивости содержания биогенов в речном стоке, сформированном в условиях ненарушенных природных водосборных бассейнов. Для выявления внутригодовой изменчивости содержания биогенов в речном стоке необходимо отнесение каждого значения к определенному периоду годовой динамики речного стока: например, зимней межени, пику половодья и т.д. Поэтому необходимы и обработка данных мониторинга содержания биогенов, и режима уровня. Благодаря такому подходу появляется возможность объединения данных за различные годы и по различным рекам со сходными характеристиками водосборных бассейнов. Это позволяет провести статистический анализ существенности различий между содержанием биогенных элементов в речном стоке в разные периоды года и между бассейнами, принадлежащими к отличающимся ландшафтам.

Оптимизация этой работы требует создания ГИС, в которой задача отнесения пунктов контроля содержания биогенных элементов в речном стоке к определенным таксонам была бы существенно облегчена с помощью выполнения оверлейных операций. Данная ГИС должна содержать следующие слои площадных объектов: типизации ландшафтов, биоценотических формаций, почв, режима речного стока, степени и классификации минерализации речных вод, степени озерности и преобладающего морфометрического типа озер. Последние два слоя необходимы для задания параметров водных объектов при компьютерном имитационном моделировании функционирования водных экосистем. В качестве слоя точечных объектов должны присутствовать сами пункты мониторинга, связанные с таблицами результатов гидрохимических определений.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ВОДНОЙ СИСТЕМЫ БАЛААМСКОГО АРХИПЕЛАГА

На Балаамском архипелаге располагается 11 озер. Причем два из них – значительные по площади озера, связанные с Ладожским озером и между собой протоками, а также 9 небольших изолированных озер. Внутренние озера различаются по происхождению и целому ряду лимнологических характеристик. Кроме того, водная система архипелага включает в себя открытые мелководные участки и бухты ладожского побережья.

Целью настоящей работы являлось изучение видового состава макрофитов водной системы Балаамского архипелага.

Полевые исследования водной растительности на архипелаге проводятся начиная с 2002 года. В настоящее время составлены таксономические списки макрофитов для всех 11 малых озер и бухты Дивной. Выявлены 35 видов наиболее характерных для флоры Балаамских озер.

Водное ядро флоры водной системы Балаама составляют следующие виды: *Batrachium eradicatum*, *Batrachium peltatum*, *Elodea canadensis*, *Fontinalis antipyretica*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Lemna minor*, *Myriophyllum spicatum*, *Nuphar lutea*, *N. pumila*, *Nymphaea candida*, *Potamogeton gramineus*, *P. natans*, *P. perfoliatus*, *Utricularia vulgaris*.

Для малых лесных озер характерно невысокое видовое богатство водной и прибрежно-водной флоры. В таких водоемах обычны следующие виды: *Nuphar lutea*, *N. pumila*, по берегам: *Sphagnum sp.*, *Carex sp.*, *Calla palustris*.

Гораздо богаче флора более крупных озер связанных с Ладожским оз. – Сисьярви (площадь 80,5 га) и Лещевого (16 га). Видовой состав здесь зависит от особенностей озера и в первую очередь от разнообразия биотопов в них. Здесь обычны: *Nuphar lutea*, *N. pumila*, *Potamogeton gramineus*, *P. perfoliatus*, *Polygonum amphibium*, *Elodea Canadensis*, *Sagittaria sagittifolia*, *Iris pseudacorus*, *Equisetum fluviatile*, *Phragmites australis*, *Typha latifolia*.

В дальнейшем планируется более подробное исследование структурных и функциональных характеристик сообщества макрофитов ряда разнотипных объектов водной системы архипелага Валаам. Также мы планируем провести детальное исследование прибрежно-водной растительности водоемов.

УДК 574.632

*Ю.А. Зувев, асп.,
Н.В. Агапова, асп.*

ПОДВОДНЫЕ ЛАНДШАФТЫ РЯДА ПОЛИГОНОВ КОЛЬСКОГО ЗАЛИВА БАРЕНЦЕВА МОРЯ

Исследование подводных ландшафтов – один из аспектов разработки общей стратегии рационального природопользования в прибрежной зоне моря. Ландшафтные исследования могут представлять документальную научную основу для развития марикультуры и других аспектов рационального использования ресурсов шельфа.

Кольский залив Баренцева моря – экономически важный объект, единственный незамерзающий порт на северо-востоке России. Залив подвержен значительной антропогенной нагрузке. Вследствие этого морские ландшафтные исследования здесь весьма актуальны в настоящее время.

Цель работы: Изучение динамики качественного и количественного состава донных биоценозов Кольского залива.

Объектами для полевых исследований были выбраны биогеоценозы различных участков Кольского залива Баренцева моря. Полигоны для изучения биогеоценозов расположены в различных коленах залива – это Белокаменка, Абрам-мыс и Ретинское.

Проведенный комплекс исследований включает в себя: прокладку трансект, картирование подводных ландшафтов, качественный и количественный учет гидробионтов на выделенных характерных участках, а так же их фотосъемку и отбор проб воды для гидрохимических исследований. Также в работе привлечены архивные данные о состоянии подводных ландшафтов Кольского залива.

Основные результаты первого этапа работ:

- На основе полученных данных о типе грунтов и биоте на полигоне Ретинское, вдоль трансекты, выделено 4 фации, полигоне Белокаменка – 3, а полигоне Абрам-мыс – 4 фации.

- Получены данные, которые позволят сравнить сезонные изменения биоценозов на полигонах.

- На всех полигонах произведена съемка распределения камчатского краба, причем впервые зафиксировано его наличие на полигоне Абрам-мыс.

- Выявлена необходимость в более подробной съемке субстратов «песчаный ил», «валунник искусственного происхождения» и крупные объекты антропогенного происхождения на полигонах.

- Адаптирована методика проведения водолазных работ для ландшафтной съемки в условиях Кольского залива.

Настоящая работа – первый этап исследований производимых совместно с Мурманским Морским Биологическим Институтом РАН.

УДК 282.247.21

Н.В. Агапова, асп.,

О.М. Кошелева, студ.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СООБЩЕСТВА МАКРОФИТОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ ОХТА И ОХТИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Целью настоящей работы являлось оценить экологического состояние реки Охта и Охтинского водохранилища с помощью сообщества макрофитов.

В ходе исследования решались следующие задачи: 1) дать описание флоре и растительности реки Охта и Охтинского водохранилища; 2) выявить влияние гидрохимических показателей на структурные характеристики сообщества макрофитов; 3) на основе полученных результатов оценить современное состояние реки Охта и Охтинского водохранилища; 4) показать возможность использова-

ния сообщества макрофитов в оценке экологического состояния водных объектов.

В работе использованы данные полевых исследований на реке Охта и Охтинском водохранилище в пределах городской черты, полученные во время производственной практики студентов-экологов, летом 2004, 2005 годов.

В ходе исследований выявлено, что водная флора реки Охта представлена 19 видами, (из которых 4 – массовые), относящиеся к 12 семействам. Все это высшие сосудистые растения – отдел покрытосеменных. Наиболее крупными семействами являются семейства Рдестовых и Осоковых. Макрофиты Охтинского водохранилища представлены 9 видами (массовых – 4), принадлежащие к 8 семействам. Это высшие растения, представленные двумя отделами, в основном это Покрытосеменные, и только один вид отдела Хвощевидных.

Растительность реки Охта слагают 18 ассоциаций макрофитов. Преобладают следующие из них: Кубышково-водноразнотравная; Стрелолисто-водноразнотравная; Двукисточниковая; Осоковая. Растительность водохранилища слагают 11 ассоциаций макрофитов. Преобладают в основном: кубышково-роголистниковая и манниковая ассоциации.

В работе было проведено зонирование реки Охта и Охтинского водохранилища по индексу биоразнообразия Шеннона – Уивера и по показателю ИЗВ. Привлечены данные о зонировании водных объектов по сообществам макрозообентоса – значениям индекса Вудивисса. Результаты зонирования по показателям сообщества макрофитов хорошо согласуются с картиной полученной при анализе гидрохимических данных и информации о сообществах макрозообентоса. Можно сказать, что видовое разнообразие сообщества макрофитов связано с загрязнением воды.

С помощью кластерного анализа показана связь между гидрохимическими параметрами и структурными показателями водных растительных сообществ реки Охта и Охтинского водохранилища.

Результаты проведенных исследований показали, что река Охта и Охтинское водохранилище представляют собой неблагоприятные водные объекты по степени их загрязнения. Причем продемонстрирована применимость использования сообщества макрофитов в оценке их экологического состояния.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАЛЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ РЕКИ ОХТА И ОХТИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Малые водотоки С.-Петербурга наиболее подвержены антропогенным воздействиям, к ним относятся р. Охта и Охтинское водохранилище. Материалом для работы послужили гидрохимические и гидробиологические сборы, проведенные студентами Гидрометеорологического университета в июле 2004 г. Цель исследования заключалась в оценке экологического состояния выбранных водных объектов. Для этого решались следующие задачи - оценить влияние хозяйственной деятельности на исследуемые объекты, дать оценку их состояния на основе гидрохимических и гидробиологических методов, сравнить результаты используемых методов и дать рекомендации.

Анализ гидрохимических характеристик выявил превышение ПДК практически по всем химическим соединениям.

Нами были составлены таксономические списки зообентоса р. Охта и Охтинского водохранилища. Основную биомассу бентоса составляют брюхоногие и двустворчатые моллюски. Также в большом количестве встречались олигохеты-обитатели очень загрязненных биотопов. В водохранилище видовое разнообразие выше, чем в реке Охта.

На основе полученных результатов было проведено зонирование исследуемых водных объектов. Оказалось, что верхнее течение – наиболее чистый участок, что может быть связано с влиянием вод водохранилища. Нижнее течение – наиболее грязный участок, так как здесь река содержит в себе все то, что поступало в нее по всей длине. В среднем течении загрязнение носит пятнистый характер. Возможно, это связано с разбавляющей способностью водоема. На Охтинском водохранилище метод Кольквитца-Марссона и метод Пантле-Бука дали одинаковые результаты, характеризуя водохранилище в целом как β -мезосапробное, за исключением последней

станции, характеризующейся как полисапробная. Химический анализ показал пятнистость загрязнения, что опять же связано с особенностью этого метода.

Проведенные исследования по оценке экологического состояния исследуемых водных объектов проводилась в связи с предстоящими дноуглубительными работами, чтобы дать прогностическую оценку развития ситуации. Эти работы имеют и отрицательные, и положительные стороны. Отрицательным является то, что при заборе грунта будут разрушены существующие биоценозы. Но поскольку эти объекты не являются изолированной системой, восстановление будет происходить достаточно быстро и в более чистой среде, что, несомненно, является положительным моментом. Второй положительный момент – после изъятия грунта снизится риск вторичного загрязнения.

УДК 551.468.2

*В.В. Гальцова, проф.,
Л.В. Кулангиева, препод.,
Н.Ю. Ваганова, асп.*

БАЛТИЙСКОЕ МОРЕ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ПРИМЕРЕ ФИНСКОГО ЗАЛИВА

В настоящее время Финский залив находится в условиях высокой антропогенной нагрузки, связанной с влиянием мегаполиса, действующей морской инфраструктуры и эксплуатации промышленных предприятий, расположенных на его побережье. Наибольшую опасность для нормального функционирования водных экосистем представляют поступления биогенов, тяжелых металлов, СПАВ и пестицидов. В последнее время, в связи со строительством и эксплуатацией Приморского нефтеналивного терминала, пристальное внимание стали уделять также нефтепродуктам и их воздействию на водные экосистемы.

Основная цель исследования заключалась в оценке воздействия Приморского нефтеналивного терминала на состояние водных биоценозов. Для этого решались следующие задачи: выполнить фоно-

вую оценку состояния сообществ до начала строительных работ, оценить воздействие процесса строительства и функционирования терминала в первые годы и дать прогноз его развития на перспективу. Материалами для исследования послужили данные НИИ Географии СПбГУ, а также данные, предоставленные сотрудниками РГТМУ и ЗИН РАН.

Выявлены следующие формы воздействия терминала на экосистемы: в процессе строительства проводились дноуглубительные работы, которые сопряжены со взмучиванием донных осадков, их перераспределением, что самым отрицательным образом сказывалось на состоянии донных сообществ. В период эксплуатации порта «Приморск» неблагоприятные моменты связаны с откаткой балластных вод за борт нефтеналивного судна, испарением летучих органических соединений и рисками появления разливов нефти и аварий.

Сравнительный анализ показал, что видовой состав и показатели обилия фитопланктона с 1999 г. (фоновое состояние) и в течение всего периода строительства портовых комплексов практически не претерпели изменений. Небольшие качественные и количественные различия в летний период были выявлены между проливом Бьеркезунд и районом отвала, где биомасса фитопланктона в 2,5 раза была выше, чем в проливе. Зоопланктон района исследований представляет собой весьма динамичное сообщество. Его численность и биомасса значительно варьировали в пространстве и во времени в течение каждого отдельно взятого сезона. Межгодовые различия выражены менее четко.

Наблюдения за бентосными сообществами показали, что вне зоны дноуглубительных работ и отвала грунта их видовой состав изначально крайне беден, и в основном представлен видами, индифферентными к загрязнению. Значительного ущерба бентосным сообществам в результате процессов портостроительства не наносится. Воздействие от дампинга носило локальный характер, и было ограничено районом непосредственного изъятия и свала грунта. По нашему мнению, разумная эксплуатация нефтеналивного терминала и адекватные природоохранные мероприятия помогут сохранить этот уникальный регион акватории Финского залива, где находится ООПТ – государственный заказник «Березовые острова».

В.В. Дмитриев, проф.,

А.Н. Огурцов, н.с.,

В.Ю. Васильев, н.с.,

И.В. Федорова, доц.,

Е.А. Примаков, асп.

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ЦИКЛИЧЕСКОГО И ТРАНЗИТНОГО ТИПА

Предлагаемые подходы к интегральной оценке *устойчивости* к изменению параметров естественного и антропогенного режимов функционирования водных объектов циклического и транзитного типов и оценке *экологического благополучия* водоемов рассматриваются нами как решение задач многомерной статистической классификации параметров или признаков, характеризующих указанные свойства, с использованием обучающих выборок в виде авторских классификаций *устойчивости* и *благополучия* водных объектов.

Вводятся признаки и классы *устойчивости* и классы *экологического благополучия*. Признаки «хорошей» (для человека) водной экосистемы и их изменение по классам *благополучия* составляют основу *классификации экологического благополучия*. При ее создании использовано совмещение антропоцентрического и биоцентрического подходов, учтены принципы нормирования Н.С. Строганова (1977): приоритетность в использовании водоемов, достаточность самоочищения, обеспеченность условий жизни для промысловых объектов, пригодность воды для питьевых целей.

Признаками *благополучной* водной экосистемы предлагается считать: 1) максимальную продукцию ресурсного звена; 2) максимальную биомассу ресурсного звена; 3) максимальное видовое разнообразие биоты; 4) высокое качество воды; 5) высокую устойчивость к изменению параметров режимов; 6) низкую скорость токсического загрязнения, закисления, эвтрофирования; 7) высокую скорость самоочищения; 8) способность сохранять вышеперечисленные признаки реально неограниченное время. Исследователь не ограничивается рассмотрением только одного, наиболее предпочтительного именно для него класса (самых чистых вод, самых продуктивных

сообществ, самых устойчивых систем, самых благополучных экосистем), а рассматривает весь спектр изменения признаков, всю область состояний, ограниченную извне критическими точками.

Интегральная оценка традиционно предполагает наличие этапа, связанного с объединением в одно целое ранее разнородных (многокритериальных) оценок с учетом их вклада в общую оценку. Многокритериальная оценка значимости объекта или его свойств предполагает выполнение оценок по совокупности небольшого числа репрезентативных критериев. Однако наличие многокритериальности часто приводит к проблеме возможной несравнимости получаемых многокритериальных оценок. Такая несравнимость устраняется введением нескольких уровней свертки информации, выполняемых, на основе метода сводных показателей или метода рандомизированных сводных показателей (Хованов Н.В., 1996).

Нечисловая (порядковая), неточная (интервальная) и неполная (не для всех весовых коэффициентов заданы нетривиальные равенства и неравенства, соответствующие интервальной и порядковой информации) также используется для получения интегральной оценки.

Рассматриваются основные этапы методики получения интегральной оценки *устойчивости* и *благополучия* в условиях неопределенности и результаты ее апробации.

УДК 574

В.В. Дмитриев, проф.

ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА «ПОЛЯРНЫЕ И МОРСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»: ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ

Среди широкого круга проблем географии, гидрометеорологии, экологии и природопользования особое место занимают вопросы функционирования полярных геосистем. Морские исследования базируются на знаниях океанографии открытых морей и прибрежных вод, вод суши, покровных льдов и климата полярных регионов. Важное место в исследованиях полярных областей отводится про-

блемам природопользования, вопросам функционирования полярных геосистем и экосистем.

В настоящее время на факультете географии и геоэкологии СПбГУ лицензированы 4 направления и 9 специальностей, разработаны и реализуются около 30 авторских магистерских программ, в том числе Международная программа 510908 – Полярные и морские исследования («ПОМОР», «POMOR»). Бакалавриат, специалитет и магистратура на факультете связаны между собой сквозными учебными планами.

Международная магистерская программа «Полярные и морские исследования» реализуется в СПбГУ с 2002 г. и рассчитана на бакалавров по направлениям: «Гидрометеорология», «География», «География и картография» («Картография и геоинформатика»), «Экология и природопользование» и др., а также на специалистов по специальностям: «География», «Метеорология», «Гидрология», «Океанология», «Экология», «Природопользование», «Геоэкология», «Картография», «Прикладная информатика в географии» («Геоинформатика») и др. Неоценимую помощь в реализации программы оказывает институт полярных и морских исследований им. А. Вегенера, научно-исследовательский центр «GEOMAR», ААНИИ и, в частности лаборатория О. Шмидта, организованная в рамках российско-германского научного сотрудничества. В реализации программы принимают участие профессора РГТМУ. В Бременском университете (Германия) эта программа лицензирована под названием «Applied Polar and Marine Geosciences». После завершения обучения магистрам выдается 2 диплома – российский и немецкий. По немецкому диплому присваивается академическая степень: «*Master of Science*» in *Applied Polar and Marine Geosciences*.

Программа существует при финансовой поддержке DAAD, СПбГУ, университетов и исследовательских центров Германии, участвующих в проекте, и внебюджетных средств факультета географии и геоэкологии СПбГУ. Первый выпуск магистров состоялся в 2004 г. (20 чел., из них 18 чел. получили российский и немецкий дипломы). В настоящее время по программе обучается 15 чел.

При разработке совместной с немецкими коллегами магистерской программы «Полярные и морские исследования» в 2001–2002 гг. была осуществлена успешная попытка совмещения двух различных структур учебных планов – применение модульной системы и

сохранение структуры нашего учебного плана по направлению «Гидрометеорология». Всего программа содержит шесть модулей: геолого-геоморфологический, океанологический, экологический, ресурсный, менеджмент береговых зон, полярные геосистемы.

Студенты получают международные гранты (дополнительная стипендия). Учебный процесс реализуется в 3 семестра (4-й семестр отводится на подготовку магистерской диссертации). Кредитные баллы за отдельные дисциплины устанавливаются в рамках ежегодного планирования занятий.

Магистрант защищает диссертацию на русском языке в СПбГУ, получает оценку и российский диплом, затем переводит работу на английский язык и отсылает на рецензирование в Бременский университет. При положительной рецензии немецкого оппонента в должности не ниже профессора магистранту выдается немецкий диплом.

Очередной набор на программу ПОМОР (собеседование на английском языке) состоится весной-летом 2006 г.

УДК 574

В.В. Дмитриев, проф.

**РАЗРАБОТКА ГОСУДАРСТВЕННОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА
ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКИМ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ В РОССИИ
В СВЕТЕ ИДЕЙ БОЛОНСКОГО ПРОЦЕССА**

Главной (общей) задачей Болонского процесса является создание в Европе самой конкурентоспособной и динамичной экономики в мире, основанной на знаниях и способной обеспечить устойчивый экономический рост, большое количество и лучшее качество рабочих мест, и большую социальную сплоченность. Цель Болонского процесса – создание к 2010 г. европейского образовательного пространства с тем, чтобы увеличить способность выпускников к трудоустройству, повысить мобильность граждан и нарастить конкурентоспособность европейской высшей школы в образовательном мире.

Российское реформирование и модернизация системы образования созвучны и коррелируемы с сущностью болонского процесса. Планируется, что уже в 2006–2008 гг. первые наши выпускники смогут получить диплом европейского образца (СПбГУ с 2006 г. вводит выдачу вкладыша к диплому на русском и английском языках), а в 2008 г. в России должны вступить в строй ГОСы третьего поколения, соответствующие требованиям создаваемой в Европе системы образования и должно произойти удвоение заработной платы в сфере образования.

Единицей измерения знаний в новом мобильном образовательном поле выбран «академический кредит» – доверие, которое формируется как среди преподавателей и школ, так и между университетами и национальными системами образования.

Отличительными чертами ГОС третьего поколения по экологическому образованию является создание одного ГОС по направлению, интегрирующего бакалавриат, специалитет и магистратуру. Таким образом, в проекте ГОС закладывается временное сохранение специалитета по экологическим специальностям.

Для образовательных программ планируется введение следующих модулей: **О** – основного, включающего блоки общепрофессиональных базовых дисциплин (ОБ), специальных дисциплин (ОС), а также дисциплин национально-регионального и вузовского компонента и по выбору (ОВ); **ПД** – поддерживающего, включающего блоки естественнонаучных базовых дисциплин ((ПМБ), специальных дисциплин (ПДС), а также дисциплин национально-регионального и вузовского компонента и по выбору (ПДВ); **К** – коммуникативного, включающего блоки базовых дисциплин (КБ), специальных дисциплин (КС), а также дисциплин национально-регионального и вузовского компонента и по выбору (КВ); **Д** – дополнительного (факультативы); **ПО** – переносимого организационного, включающего учебные и производственные практики, курсовые и выпускные работы, научно-исследовательскую работу в магистратуре, сессию и итоговую аттестацию.

Трудоемкость учебного года студентов при освоении модулей определяется в *академических кредитах*. За учебный год начисляется 60 академических кредитов. Для получения квалификации (степени) **бакалавра** необходимо набрать не менее 240 кредитов, **специалиста** – не менее 300, для получения квалификации **магистра** –

360 кредитов. При начислении кредитов за модуль (блок дисциплин, отдельную дисциплину) в трудоемкость засчитываются: аудиторная нагрузка, самостоятельная работа студентов, курсовые работы, а также – практики, научно-исследовательская работа студентов, подготовка и сдача зачетов и экзаменов, итоговая аттестация.

Проект ГОС, содержит: общую характеристику направления подготовки 020800 Экология и природопользование; общие требования к основным образовательным программам (ООП) по направлению подготовки; требования к обязательному минимуму содержания и срокам освоения ООП по направлению подготовки; требования к разработке и условиям реализации ООП; требования к итоговой государственной аттестации по направлению подготовки.

УДК 631.4

Л.Е. Дмитричева, ст. препод.

ПОЧВЫ ГОРОДА ТУАПСЕ

Туапсинский район занимает положение между Средиземноморским и Предсубтропическим климатическими районами. Территория к западу от Туапсе относится к сухим субтропикам, к востоку – к влажным. Поверхностные отложения относятся к четвертичным континентальным образованиям. Расчлененный рельеф и интенсивный ход денудационных процессов способствует значительному распространению процессов элювирования. Естественный почвенный покров характеризуется большим разнообразием, в нижнем поясе гор прибрежной полосы развиты желтоземы и светло бурые почвы, выше – бурые горно-лесные, дерново-карбонатные почвы. Почвенный покров самого города Туапсе представлен в основном урбаноземами и урботехноземами, характеризующимися небольшой мощностью почвенного профиля, высоким содержанием литоморфов, природные почвенные разности встречаются только в лесопарках и пригородных районах. В процессе работы нами были отобраны образцы верхних почвенных горизонтов в разных районах города.

По результатам физико-химического анализа практически все городские почвы имеют нейтральную и слабощелочную реакцию

среды, малогумусны, за исключением почв газонов центральных улиц и площади, которые представлены насыпным органомным материалом, сходным с гумусовым горизонтом черноземов, но содержащим значительное количество грубого органического вещества.

Большинство почв характеризуется низким содержанием обменных оснований, что также характерно для зональных типов, исключение составляют только привнесенные гумусовые горизонты.

Большинство рассмотренных почв обладают неблагоприятными водно-воздушными свойствами. Практически во всех почвенных разностях преобладают мезо- и макроагрегаты, не обладающие водопропускной способностью.

По гранулометрическому составу все городские почвы принадлежат к суглинистому ряду, за исключением пойменных аналогов. Доля мелкозема в большинстве почв не превышает 35%, практически во всех почвах преобладает скелетная фракция: камни, галька, крупный песок.

По своим экологическим свойствам эти почвы обладают низкой буферностью и слабой устойчивостью к различным антропогенным загрязнениям.

УДК 574.55

А.Ю. Куличенко, асп.

МАКРОЗООБЕНТОС ВНУТРЕННИХ ОЗЕР ВАЛААМСКОГО АРХИПЕЛАГА

Целью настоящего исследования являлось изучение структурных показателей макрозообентоса 10 внутренних озер Валаамского архипелага, расположенного в глубоководной части Ладожского озера. Все изучаемые озера, несмотря на расположение в пределах одного архипелага, отличаются между собой по ряду основных гидрологических показателей (площадь зеркала, форма котловины, глубина, pH и цветность).

Качественный состав макрозообентоса изучался в 1996–2004 гг. стандартными гидробиологическими методами. Было обнаружено более 146 таксонов различного ранга. Видовая идентификация

личинок хирономид не проводилась. Ведущую роль по числу видов играют моллюски (24 вида), насекомые из отрядов Trichoptera (30 видов), Odonata (20 видов). Наибольшее число видов обнаружено в озере Лещевое (97 видов), а минимальное – 9 видов – в озере Оссицево. Низкое видовое богатство донной фауны также отмечено в небольших лесных озерах Германовское и Симняховское.

Изучение варьирования показателей количественного развития сообщества проводилось на акватории 6 озер по сетке станций в 2004 г. с использованием дночерпателя Экмана-Берджа. Общая численность изменялась от 20 экз./м² (оз. Крестовое и Оссицево, Московский залив оз. Сисьярви) до 4240 экз./м² (оз. Черное), общая биомасса – от 0,03 г/м² (Московский залив оз. Сисьярви) до 61,2 г/м² (оз. Черное). В тоже время в течение всего периода исследований на станциях в центральной части котловины (участки максимальной глубины) озер Германовское, Игуменское и Черное донная фауна обнаружена не была. Прибрежные же станции этих озер отличаются достаточно высокие значения численности и биомассы бентоса.

Проведенные исследования численности и биомассы сообщества бентоса позволили выявить доминирующие таксоны различного уровня. На их основе с использованием метода кластерного анализа выделено 2 группы водоемов. К I-ой группе были отнесены озера с доминированием личинок хирономид (40–95% по численности и 35–75% по биомассе, 90–620 экз./м² и 0,75–6,3 г/м²). Ко II-ой группе озер принадлежат водоемы с преобладанием *Asellus aquaticus* L. (50–70% по численности и 60–85% по биомассе, 107–1720 экз./м² и 0,03–22,9 г/м²).

Представленное исследование, безусловно, нуждается в продолжении. Наибольшее внимание в будущем будет уделено видовой идентификации личинок хирономид и выявлению особенностей сезонной и межгодовой динамики основных показателей обилия изучаемого сообщества.

БАЗА ДАННЫХ ПО ГИДРОЛОГИЧЕСКИМ, ГИДРОХИМИЧЕСКИМ И ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ДЛЯ НЕВСКОЙ ГУБЫ И ФИНСКОГО ЗАЛИВА

Первоисточниками информации для базы данных послужили ежегодники качества морских вод по гидрохимическим и гидробиологическим показателям, изданные Северо-Западным Территориальным Управлением по гидрометеорологии за период с 1984 по 1989 гг. База данных организована на основе СУБД ACCESS и снабжена интерфейсом, дружественным для пользователя, основанном на системе запросов. При помощи удобных форм предоставляется возможность, как пополнения информации, так и вывода запрашиваемых данных в формат EXELL. Представляемая база данных может с успехом использоваться для построения на ее основе различных прогностических моделей и проведения экологических оценок экосистем Невской Губы.

Главным достоинством информационной базы является ее комплексность. Так, список параметров, включенных в базу данных, включает около 50 наименований, количество записей составляет 1800 позиций. Данные отражают временной период в 6 лет. Станции, на которых собирались пробы воды, расположены согласно стандартной схеме, принятой в Северо-Западном Территориальном Управлении по гидрометеорологии. К району исследования, вошедшему в базу данных, относятся станции находящиеся вблизи Елагина и Крестовского островов, на территории морского порта, на южном побережье Финского залива, так называемом Южном курортном районе (г. Ломоносов, г. Петродворец, п. Стрельна), на северном побережье Финского залива – Северном курортном районе (г. Зеленогорск, г. Сестрорецк, п. Лисий Нос), а так же станции расположенные на акватории Невской Губы. Станции относящиеся к районам выпусков водоочистных сооружений о.Белый и Северных очистных сооружений в базу данных не вошли. Всего база данных содержит информацию по 24 станциям. Гидрологический комплекс наблюдений характеризует физические свойства воды и со-

держит наблюдения над температурой, соленостью, прозрачностью и т.д. Перечень гидрохимических показателей отражает газовый и ионный состав воды, содержание биогенных компонентов, органического вещества, микроэлементов. Список гидробиологических наблюдений включает для фитопланктона: общую численность и биомассу, численность диатомовых и синезеленых водорослей, индекс сапробности по методу Пантле и Букка; для зообентоса – численность отдельных видов и для бактериопланктона – общую численность, а так же показатели первичной продукции и деструкции органического вещества и фотосинтетические пигменты. К параметрам загрязнения отнесены тяжелые металлы и пестициды, к специфическому загрязнению – СПАВ, нефтепродукты, фенолы.

УДК 556.535.8

*В.А. Шелутко, проф.,
Е.С. Смыжова, маг.*

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ НЕЭКВИДИСТЕНТНОСТИ НАБЛЮДЕНИЙ НА ОЦЕНКУ СРЕДНЕГОДОВЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

В данной работе рассматриваются особенности обработки рядов данных гидрохимических наблюдений, связанные с неравномерным распределением данных внутри года и изменением интервалом между наблюдениями. Такие ряды называются неэквидистентными. В настоящее время неэквидистентность исходных рядов наблюдений не учитывается и во многих оценках, в частности оценках среднегодовых концентраций, используются методы принятые для эквидистентных рядов. В тоже время для обработки неэквидистентных рядов необходимо использовать методы, существенно отличающиеся от принятых в настоящее время.

Целью работы является усовершенствование расчета среднегодовых концентраций загрязняющих веществ на основе мониторинговых наблюдений за счет учета неэквидистентности рядов значений концентраций. Для достижения поставленной цели, решаются следующие задачи:

- Расчет и анализ средних дат отбора проб на гидрохимический анализ

- Расчет и анализ значений среднегодовых концентраций двумя способами, обычно принятым, и с учетом неэквидистентности рядов наблюдений

- Сопоставление полученных результатов и выводы о расхождении результатов оценки среднегодовых концентраций двумя способами.

В данной работе для анализа используются ряды данных гидрохимических наблюдений на р. Великая в г. Псков (нижний и верхний створы). Период наблюдения с 1965 по 2001 г., наблюдения велись по 20 веществам, но в работе используются семь веществ (O_2 , ХПК, БПК, NH_4 , NO_2 , NO_3 , Fe) как наиболее показательные.

Для сопоставления результатов расчетов обычно принятым методом и методом с учетом неэквидистентности по каждому из 7 веществ отдельно для каждого года было рассчитано среднегодовое значение двумя способами. В результате расчетов получилось, что эти значения во многих случаях расходятся значительно.

Также был произведен расчет средних многолетних концентраций для каждого вещества. В большинстве случаев значение многолетней концентрации рассчитанной принятым методом немного больше, чем значение, рассчитанное с учетом неэквидистентности, но в целом эти значения расходятся мало.

Расчеты среднеквадратических отклонений рядов среднегодовых концентраций показали, что СКО ряда среднегодовых концентраций рассчитанных с учетом неэквидистентности в большинстве случаев меньше, чем СКО ряда средних концентраций рассчитанных традиционным способом. Это говорит о том, что ряд средневзвешенных концентраций является более сглаженным, так как при не учете продолжительности временных интервалов на колебания накладывается случайная составляющая, связанная с изменением продолжительности интервалов. Погрешность определения концентраций в отдельные годы при не учете неэквидистентности может достигать 100% и более от действительных значений.

ПРОБЛЕМЫ ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ ЙЕМЕН

Одной из острейших проблем Республики Йемен является обеспечение народного хозяйства и бытовых нужд населения водой. Постоянные водотоки фактически отсутствуют. Исключение составляют небольшие реки и ручьи, берущие начало в горной части страны; в сухое время года большинство из которых пересыхает. Главным источником водоснабжения населенных пунктов остаются колодцы и артезианские скважины. В настоящее время в среднем на душу населения приходится не более 250 куб. м в год возобновляемых вод. По существующим прогнозам количество возобновляемых водных ресурсов на душу населения примерно через 30 лет уменьшится до 76–100 куб. м в год, что значительно меньше физиологических потребностей. Объем выпадающих осадков в Республике Йемен за год составляет около 60 млрд куб. м. Большая их часть тратится на испарение, часть стекает в океан, некоторое количество пополняет запасы подземных вод. Последние являются основным источником водоснабжения всех хозяйственных и бытовых нужд. Основными причинами водного кризиса в Республике Йемен является постоянно возрастающий спрос на воду в результате роста населения страны, расширение площадей сельскохозяйственных угодий, требующих искусственного орошения, отсутствие контроля со стороны государственных служб за процессами извлечения и потребления подземных вод. В настоящее время только 35% населения Йемена получают воду, пригодную для питья. В городах этот показатель составляет около 74%, в сельской местности – около 14%. Последствия использования населением некачественных вод весьма печальны. Около 70% смертей детей в грудном возрасте вызвано различными заболеваниями, получаемыми через воду. Примерно 75% неочищенных вод приморских городов сбрасывается непосредственно в море, что губительно воздействует на ихтиофауну, вызывает заболевание кожи и другие болезни у населения. Это чрезвычайно серьезная экологическая проблема, поскольку у очень

небольшого по площади государства Йемен протяженность морской береговой линии вдоль Красного и Аравийского морей составляет более 2000 км. Дефицит пресной воды в Республике Йемен делает необходимым изыскание там дополнительных водных источников. Один из наиболее эффективных и перспективных путей обеспечения пресной водой является опреснение соленых морских вод (соленость вод Красного моря достигает $42^{\circ}/_{\infty}$). В настоящее время известно примерно 30 способов опреснения морской воды. Но в принципе все эти методы можно разделить на несколько типов: 1. Дистилляционные процессы. 2. Процессы с использованием льдообразования – естественное и искусственное вымораживание, газгидратный метод. 3. Химические процессы – ионный обмен, реагентные методы. 4. Экстракционные процессы. 5. Процессы с применением мембран – гиперфилтрация, электродиализ. 6. Биологические методы.

УДК 504.06.504.05

*В.А. Шелутко, проф.,
Е.В. Колесникова, инж.*

ВЛИЯНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ОЦЕНКУ СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Целью исследований является анализ влияния особенностей гидрохимической информации и методов её обработки на оценки экологического состояния водотоков. В работе решаются следующие **задачи**: оценка влияния числа измерений концентрации загрязняющих веществ (ЗВ) в год на точность определения среднегодовых концентраций; анализ методов оценки средних годовых концентраций ЗВ по данным наблюдений; сопоставление данных о сбросах ЗВ промышленными предприятиями с данными о стоке ЗВ в устье реки. Расчёты проводились для рядов концентраций тяжёлых металлов (ТМ) в р. Охте и р. Великой по данным наблюдений Северо-Западного Управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (СЗУГМС). Кроме того, в работе использо-

вались данные Невско-Ладожского бассейнового водного управления (НЛБВУ) о сбросах промышленных предприятий в р. Охту.

Анализ влияния числа измерений концентрации ТМ в год на точность определения среднегодовых концентраций показал, что при трёх – четырёх измерениях в году рассчитанные среднегодовые значения концентраций существенно отличаются от концентраций, рассчитанных по двенадцати срочным наблюдениям. Практически во всех случаях уменьшение количества измерений в год ведёт к искусственному занижению среднегодовых значений концентраций ТМ по сравнению с действительными. Объясняется это тем, что например, четыре пробы не охватывают всю картину загрязнения на реке за год и, как правило, не попадают на максимальные значения концентраций.

При оценке средних годовых концентраций и объёмов стока ЗВ необходимо учитывать водность рек во время отбора проб. В современной практике средние годовые концентрации рассчитываются как среднеарифметические по измеренным значениям. Однако, такой способ правомерен лишь при постоянных расходах воды в реке. Теоретически более обоснован способ вычисления среднегодовой концентрации ЗВ как средневзвешенного по водности. Проведённые исследования показали, что разница между средневзвешенными и среднеарифметическими годовыми концентрациями может достигать в отдельные годы до 500 %. Таким образом, расчёт среднегодовых концентраций по измеренным значениям без учёта водности может привести к существенным искажениям результатов.

Сопоставление данных НЛБВУ и СЗУГМС по годовому стоку ТМ для устья р. Охты показало, что промышленные предприятия, по официальной отчётности сбрасывают большую массу железа, меди и цинка, чем её смогло отследить СЗУГМС в устье. Значения стока марганца и свинца по данным обеих организаций разнятся незначительно. Сброс никеля и ртути по данным НЛБВУ значительно ниже, чем сток в устье по данным СЗУГМС. Это обстоятельство можно объяснить несовершенством системы отчётности предприятий. Возможно также, что разница в стоках ТМ, вычисленных по данным двух организаций, возникла из-за неучтённого стока ТМ с территории города. Методика определения количества и качества сточных вод достаточно хорошо разработана, чего нельзя сказать о ливневых стоках.

*В.В. Дроздов, асс.,
А.Б. Мусеров, студ.,
С.А. Фатеев, студ.*

РЕЗУЛЬТАТЫ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ И ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СУЗДАЛЬСКИХ ОЗЕР САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Район Суздальских озер и примыкающий к нему Шуваловский и Новоорловский лесопарки представляют собой крупные ландшафтно-архитектурные комплексы конца XVIII и начала XIX века, имеющие высокую историческую и эстетическую ценности. В связи с этим, очевидна необходимость проведения исследований, целью которых являлась бы комплексная оценка экологического состояния озер.

В июле 2005 г. в рамках учебно-научных полевых исследований по экологии пресных вод с участием студентов – экологов РГТМУ выполнен комплекс гидрохимических и гидробиологических работ на 15 береговых и 26 удаленных от берега экологических станциях расположенных в пределах Верхнего, Среднего и Нижнего Большого Суздальских озер. Осуществлен сбор и анализ данных по распределению на поверхности и в толще воды значений таких важнейших экологических факторов как содержание растворенного кислорода, pH и температура воды. Гидрохимические работы производились с использованием портативных электронных экоаналитических приборов «Аквилон pH 410» и АНИОН. Отбор проб воды производился батометром Молчанова и фторопластовой пробоотборной системой ПЭ – 1110. Параллельно с гидрохимическими исследованиями произведены измерения прозрачности воды по диску Секки, выполнен количественный отбор проб зоопланктона и макрозообентоса, реализованы биоиндикационные методики.

Обобщение полученных результатов позволило установить, что в поверхностных и глубинных горизонтах Верхнего Суздальского озера содержание растворенного кислорода достаточно велико и не опускается ниже уровня ПДК для рыбохозяйственных водоемов. На поверхности в северо-западном районе озера концентрации кислорода составляли от 7,2 до 7,8 мг/л (от 75 до 90% насыщения), в северной и северо-восточном районе – от 7,6 до 8,2 мг/л (от 80 до

110% насыщения). Значения pH изменялись от 7,2 до 7,8 ед. В придонных горизонтах озера на глубинах более 5 м, в особенности в западных районах, наблюдается незначительное снижение концентрации кислорода (< 70% насыщения), значения pH не превышают 5,5 ед., обеднен состав донной фауны. Максимальная численность планктона в 1 м³ свойственна для западных и северо-восточных районов озера. Прозрачность вод составляет от 1,8 до 2,0 м.

Для Среднего Суздальского озера характерна более значительная неоднородность в распределении гидрохимических параметров. Наименьшие значения концентрации кислорода на поверхности (от 5,8 до 6,5 мг/л) установлены для северо-восточных районов, а также для прибрежной зоны восточной части озера. Наибольшие величины (от 7 до 7,5 мг/л) были характерны для юго-западного района. Значения pH на поверхности составляли от 6 до 7,7 ед. В придонных горизонтах концентрация кислорода не превосходит 40% насыщения, а pH снижается до 4,5 ед. Максимальная численность зоопланктона определена для западной части озера. В восточных районах среди видов макрозообентоса преобладают индикаторы умеренного и сильного загрязнения.

Содержание кислорода в поверхностном горизонте Нижнего Большого Суздальского озера на большинстве станций не превышает 6,0 мг/л (от 62 до 75% насыщения). Наименьшие значения (от 3,5 до 4,5 мг/л) были зафиксированы в мелководной северной части озера, наибольшие от 6,8 до 7,2 мг/л – в центральной. Происходит значительное снижение концентрации кислорода от поверхности к придонному горизонту. На глубинах более 5 м наблюдается дефицит растворенного кислорода (1,6–2,2 мг/л), значения pH не превосходят 4 ед., макрозообентос отсутствует. Прозрачность вод – от 0,9 до 1,1 м.

В целом, Верхнее Суздальское озеро можно признать относительно чистым, Среднее – умеренно загрязненным, а для отдельных районов Нижнего Большого Суздальского озера свойственна весьма неблагоприятная экологическая обстановка.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ВЫБОРГСКОГО ЗАЛИВА

Выборгский залив – самый крупный из заливов второго порядка в восточной части Финского залива. Глубоко врезающиеся в сушу бухты в сочетании с многочисленными островами и выходами скальных пород формируют на большей части акватории своеобразный шхерный ландшафт. Для Выборгского залива и его прибрежной зоны характерно разнообразие природных ресурсов, основными среди которых являются минеральные, рыбопромысловые и рекреационные. Интенсивная хозяйственная деятельность на акватории и в прибрежной зоне залива, возрастающая интенсивность судоходства требуют проведения регулярных работ по комплексной оценке экологического состояния данного региона.

Акваторию Выборгского залива на основе различий в физико-географических и экологических условиях можно подразделить на три части: северную, центральную и южную.

В северной части расположен один из крупнейших районных центров г. Выборг и нефтеналивной порт Высоцк. Глубины в среднем составляют около 3,5 м. Литоральная зона хорошо выражена. Острова занимают 21% от общей площади. В данную часть залива впадает около 10 рек и множество ручьев. Крупнейшим водотоком является Сайменский канал. Замедленный водообмен с центральной и южной частями Выборгского залива обусловили очень низкую соленость данной акватории, которая в среднем не превышает 1,5‰. Мелководность, обилие биогенных веществ, хорошая прогреваемость вод летом и отсутствие сильной волновой деятельности создают благоприятные условия для высокой продуктивности и разнообразия растительных и животных сообществ пресноводного комплекса.

В период июля и августа 2005 года во время учебно-научных полевых практических занятий по экологии со студентами РГГМУ, а также в рамках специальных работ, были произведены комплексные экологические исследования, затрагивающие район города Вы-

борга, территорию ландшафтного парка «Монрепо» и акваторию бухты Защитной. Полевые работы включали сбор гидрохимических данных на 24 станциях с использованием портативных экоаналитических приборов «Аквилон рН» 410, АНИОН и батометров различных конструкций. Осуществлены наблюдения за радиационным фоном, включающими определение уровней гамма- и бета-излучений, активности радионуклидов цезия и стронция посредством использования дозиметра-радиометра «ЭкоАтом-1». Исследован состав донной макрофауны на 16 станциях, применены для оценки экологического состояния акваторий биоиндикационные методики.

Анализ полученных данных показал, что в пределах бухты Салакка-Лахти расположенной в центре г. Выборга, наблюдается значительная неоднородность в распределении гидрохимических показателей. В юго-восточном районе бухты, находящемся в наибольшем удалении от открытой части залива, в поверхностных водах содержание кислорода не превышает 5,5 мг/л (60% насыщения), макрозообентос отсутствует. В придонном горизонте отмечен дефицит концентрации кислорода, а значения рН не превышают 4,5 ед. Грунт представлен черными илами значительной мощности. В центральном районе содержание кислорода на поверхности составляет в среднем 6,5 мг/л, в придонном горизонте – не менее 3,5 мг/л. В западном районе бухты значения концентрации кислорода и рН продолжает плавно возрастать по мере приближения к открытой части залива, возрастает прозрачность вод, уменьшается мощность илистых отложений. В составе донной фауны преобладают виды-индикаторы умеренного, а также значительного загрязнения.

Западное побережье парка Монрепо и юго-восточная часть акватории бухты Защитной характеризуются высокими в целом значениями концентрации кислорода и рН находящимися на уровне ПДК для рыбохозяйственных водоемов. Выраженного дефицита кислорода в придонных горизонтах не наблюдается. В составе донной фауны доминируют виды-индикаторы удовлетворительной чистоты. На выступах гранитной породы наблюдается превышение радиоактивного фона в 2–3 раза (от 30 до 45 мкР/ч) от нормы, что вызвано естественными причинами и не представляет значительной опасности.

ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ В ПОТОКЕ ВРЕМЕНИ

Время для живых систем является абиотическим компонентом окружающей среды. Объективный прогноз требует охвата научными методами времени большего, чем один период повторяющейся компоненты процесса. При этом существенно, что периоды повторяющихся процессов подвержены изменчивости. Это явление предложено назвать хроноизменчивостью. Взаимоотношения живых систем с потоком времени могут быть описаны в терминах экологии и физики времени, раздела науки, заложенного трудами Н.А. Козырева. Он писал: «...свойства времени должны иметь особенное значение в биологических процессах... Его течение и свойства связывают весь мир в единое целое и могут осуществлять воздействие друг на друга явлений, между которыми нет прямых материальных связей, что может объяснить факты взаимодействия биологических объектов, находящихся на удалении и изолированных друг от друга» [Козырев, 1991, с. 384]. Именно подключением к третьему полю макромиира (помимо гравитационного и электромагнитного) – полю времени – можно объяснить большой комплекс так называемых аномальных явлений, объективно существующих, но плохо воспроизводимых экспериментально. Автор выдвигает следующую гипотезу. Когда в определенный момент эволюции биосфера породила ноосферу и живая природа – социальную, в соответствии с принципом дивергенции Дарвина предусматриваться запасной вариант – соединение биологической формы движения с психофизической, основанной на подключении к третьему полю микромира. Решения, связанные с этим путем развития, биосферой не утеряны, а находятся в скрытом состоянии.

РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА АЗОВСКОГО МОРЯ

Внутреннее Азовское море расположено на юге европейской России и принадлежит к бассейну Атлантического океана. Его площадь составляет 39 тыс. км², объем – 290 км³, средняя глубина – 7 м. Азов – самое мелководное и одно из самых маленьких морей мира. В силу замедленного водообмена с Черным морем через узкий Керченский пролив и значительного поступления пресных речных вод, соленость моря в настоящее время не превышает 12–14‰, а в наиболее опресненном Таганрогском заливе составляет от 3 до 8‰.

В последние десятилетия уникальная экосистема Азовского моря и весь регион в целом, включающий бассейны рек Дон и Кубань, испытывают на себе целый комплекс проблем, связанных с нерациональным природопользованием и отсутствием учета при планировании хозяйственной деятельности специфики взаимосвязей между различными природными процессами.

При естественном водном режиме до начала 1950-х гг. для экосистемы Азовского моря была свойственна исключительно высокая биологическая продуктивность. С речным стоком в море поступало большое количество биогенных питательных веществ, что обеспечивало развитие планктонных и донных организмов. Хорошая прогреваемость моря в летний период, пониженная соленость, достаточно высокое содержание растворенного кислорода по причине отсутствия устойчивой плотностной стратификации по вертикали, длительный вегетационный период обеспечивали благоприятные условия обитания для ихтиофауны моря, которая состояла из 80 видов рыб, многие из которых имели промысловое значение. Общий улов рыбы достигал 250–300 тыс. т в год, причем более половины составляли ценные пресноводные виды (осетровые, судак, лещ и др.). Однако постройка в 1952 г. Цимлянского водохранилища на Дону и рост изъятия пресных вод для хозяйственных целей в последующие годы на фоне естественного снижения увлажненности территории, обусловили значительное сокращение пресного стока в

море и возрастание поступления черноморских вод. В результате, с 1967 г. началось увеличение солености моря и к концу 1970-х гг. ее значения достигали 15–18‰ в южных районах и 7–10‰ в северо-восточных, что привело к росту вертикальных градиентов солености и плотности воды, ухудшило условия аэрации в придонных горизонтах. Существенно изменился состав фауны моря, в составе которой стали преобладать преимущественно морские малоценные виды рыб, а пресноводные виды рыб, составляющие ранее основу промысла, резко сократили свою урожайность и ареалы, что привело к падению суммарных уловов в море в 3–4 раза. В 1980-х гг. возросло загрязнение речных и морских вод пестицидами, фенолами и нефтепродуктами, зафиксировано проникновение и массовое развитие чужеродных для местной экосистемы видов планктонофагов, что способствовало дальнейшему ухудшению экологической обстановки, снижению экономического потенциала региона и росту напряженности в социальной сфере.

В настоящее время регион Азовского моря продолжает оставаться в депрессивном состоянии, несмотря на наличие огромного экономического потенциала. Для выхода из кризиса требуется разработка концепции и плана по устойчивому развитию региона, которые должны обязательно учитывать особенности совместного влияния климатических, океанологических, гидрологических и антропогенных процессов и факторов на береговую зону и экосистему Азовского моря. Именно такой подход позволит, во-первых, обосновать конкретные эффективные практические шаги, направленные на восстановление продуктивности и экологического благополучия моря, и, во-вторых, обеспечит разработку прогноза ожидаемых естественных природных изменений, в строгом соответствии с которыми должна определяться величина природно-ресурсного потенциала отдельных районов и всего региона в целом.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

УДК 657.01 (075. В)

А.И. Нечитайло, проф.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ

Проблеме функционирования предприятия во взаимосвязи с экологическими последствиями их деятельности уделяется значительное внимание со стороны самых различных наук, в том числе и экономических. При этом основные научные исследования в экономике осуществляются на макроуровне. Однако, реальное решение проблемы возможно только с помощью оптимизации взаимоотношений между субъектом хозяйствования и сохранением и воспроизводством природных ресурсов, а также нейтрализацией вредных отходов деятельности предприятий. Для этих целей необходима научно-обоснованная классификация предприятий по степени использования ими объектов и свойств природной среды. По этому признаку предприятия можно подразделить на две основные группы: предприятия целевого и предприятия косвенного природопользования.

К первой группе предприятий относятся те, чья деятельность строится на целевом использовании объектов природопользования по их видам: землепользование, пользование недрами, лесопользование, водопользование и т.п. Также в целях управления эту группу предприятий необходимо классифицировать исходя из возможности воспроизводства ими объектов потребления природной среды. По этому признаку предприятия можно подразделить на две подгруппы: первая – это предприятия, использующие в своей хозяйственной деятельности воспроизводимые объекты природопользования, вторая – это предприятия, использующие невоспроизводимые объекты.

Ко второй группе предприятий относятся те, чья деятельность с позиции природопользования локализуется использованием таких его компонентов как атмосфера, вода для коммунально-бытовых и технологических процессов. Между тем хозяйственная деятельность ряда таких предприятий может оказывать заметное влияние на окружающую среду.

С позиции нейтрализации последствий деятельности предприятий важнейшим классификационным признаком является улавливаемость их вредных отходов. Естественно, что логическое основание такой классификации в деятельности одного и того же предприятия может пересекаться. Поэтому подразделению подлежат не сами предприятия, а отходы ими порождаемые. По признаку улавливаемости все отходы подразделяются улавливаемые и не улавливаемые. При этом улавливаемые отходы подразделяются на две подгруппы по признаку возможности их вторичной переработки. Такие отходы могут квалифицироваться как возвратные и безвозвратные. Возвратные отходы имеет некую потребительскую стоимость, что позволяет их использовать в различных технологических процессах. Безвозвратные отходы подлежат утилизации.

Подобная классификация позволяет определить факторы, которые с позиций природопользования является важнейшими объектами управления.

УДК 551.509.59

*Л.А. Хандоужко, проф.,
А.А. Фокичева, асс.*

ОЦЕНКА АДАПТАЦИИ ПОТРЕБИТЕЛЯ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ПОГОДНЫМ УСЛОВИЯМ

Способность потребителя подстраивать производственные процессы под ожидаемые и текущие условия погоды определяет потери, вызванные неблагоприятными погодными условиями. В качестве характеристики успешности адаптации потребителя к ожидаемым условиям погоды рассматривается величина предот-

вращенных потерь $L_{\text{пр}}$. Предотвращенные потери могут быть аппроксимированы следующим образом:

$$L_{\text{пр}} = L_{\text{max}} \left\{ 1 - \exp[-(1-\epsilon)] A \right\} \left(1 - \frac{C}{L} \right), \quad (1)$$

где
$$A = \frac{\exp[-(1-\epsilon)] - \exp(-1)}{1 - \exp(-1)}.$$

Данная формализация основана на ряде допущений, а именно: противодействие защитных мер – результат комплексной характеристики «стоимость–эффективность» – носит экспоненциальный характер, определяемый параметром ϵ ; затраты на применение защитной технологии полностью оправданы при $\epsilon = 0$, оправданность применения защитных мер стоимостью C уменьшается с ростом ϵ ; при кардинальных мерах защиты $\epsilon = 0$ предотвращенные потери $L_{\text{пр}}$ составляют максимальную величину; при $\epsilon = 1$ значение $L_{\text{пр}} = 0$, т.е. максимально проявляются непредотвращенные потери.

При известных (на основании прогноза) параметрах неблагоприятной погоды потребитель должен выработать такой комплекс действий, при котором достигается максимум предотвращенных потерь $L_{\text{пр}}$.

Для сравнения уровня адаптации различных потребителей может использоваться показатель адаптивности $\lambda = \frac{L_{\text{пр}}}{L_{\text{max}}}$, определяю-

щий, какую часть максимально возможных потерь потребителю удалось предотвратить при известной интенсивности неблагоприятных метеорологических условий.

Заметим, что для эффективной адаптации необходимо использовать как технологические ресурсы потребителя, так и информационные ресурсы метеорологических прогнозов, что возможно только при постоянном взаимодействии потребителя и разработчиков гидрометеорологической информационной продукции.

РАЗВИТИЕ ПРОЕКТНОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ В РОССИИ

Различают три формы проектного финансирования:

- 1) с полным регрессом на заемщика;
- 2) без права регресса на заемщика;
- 3) с ограниченным регрессом на заемщика.

1. Риски проекта в основном возложены на заемщика, при этом «цена» займа относительно невысока и позволяет быстро получить финансовые средства для реализации проекта.

2. Кредитор (чаще всего банк) не имеет никаких гарантий от заемщика и принимает на себя все риски, связанные с реализацией проекта. В настоящее время эта схема финансирования используется редко.

3. Смысл «риска» и его покрытия для отдельных участников проекта и на различных стадиях проекта отличается. Все участники принимают на себя конкретные коммерческие обязательства и заинтересованы в их выполнении, поскольку прибыль зависит от их эффективной деятельности. Данный тип финансирования применяется в соответствии с Соглашением о разделе продукции.

Соглашение о разделе продукции является договором, в соответствии с которым РФ предоставляет инвестору на возмездной основе и на определенный срок исключительные права на поиски, разведку, добычу минерального сырья на участке недр, указанном в соглашении, и на ведение связанных с этим работ. Инвестор в свою очередь обязуется выполнить эти работы за свой счет и на свой риск. Произведенная продукция подлежит разделу между государством и инвестором в соответствии с соглашением, в котором предусматриваются условия и порядок учета продукции и ее передачи в собственность инвестора.

Проектное финансирование в отличие от традиционного кредитования позволяет рассмотреть инвестиционный проект с позиций эффективности, реализуемости и возможных рисков; осуществлять поиск, отбор и оценку инвестиционных проектов; разрабатывать схемы финансирования проектов и вести предварительные перегово-

воры с банками, кредитными учреждениями, фондами на предмет их участия в финансировании проекта.

Вместе с тем, несмотря на привлекательность проектного финансирования, в нашей стране существует ряд препятствий. Поэтому для широкого распространения этого перспективного направления финансирования в РФ создан Федеральный центр проектного финансирования.

Таким образом, в настоящее время имеются все необходимые условия и предпосылки для широкого развития проектного финансирования в нашей стране.

УДК 551.583:33

Н.Л. Гагулина, доц.

ОБЩИЕ АСПЕКТЫ ГЛОБАЛИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ

Внимание мировой общественности вот уже не первый год приковано к проблеме глобального изменения климата: в течение XX века средняя температура по земному шару повысилась на $0,6^{\circ}\text{C}$ ¹. Глобальный характер климатических изменений говорит о том, что цивилизация подошла к следующему этапу своего развития. Критериальным свойством глобальности является ее влияние на все население нашей планеты и все происходящие на ней процессы. В сфере экономики проявлением глобальности является все более усиливающаяся зависимость национальных экономик от колебаний конъюнктуры на основных мировых рынках.

Аналитики выделяют *десять основных составляющих развития современной мировой экономики* в таких сферах, как идеология, формальные и неформальные институты, потребление и сбыт, рынки товаров и услуг, финансовые рынки, накопление и ин-

¹ Опасности климатических изменений и выгоды от участия России в Киотском протоколе. Сборник материалов по научным и экономическим вопросам изменения климата. Защита природы. Ведущий автор А. Голуб. Общая редакция Э. Петсонк. Редактор издания на русском языке Г. Сафонов. – М., 2004.

вестирование, рынок рабочей силы, наука и инновации, экология, воспроизводственные процессы²

Но, наверное, наиболее масштабным явлением из всего вышеперечисленного по широте охвата, является глобализация в сфере экологии и климатических изменений. Если об институциональной глобализации, о глобализации рынков товаров и услуг и прочих проявлениях глобализации можно говорить с оговоркой «цивилизованные» страны, «развитые» страны и т.п., то «плотность, густота» сферы глобальных климатических изменений является самой высокой.

Допустив, что названные сферы глобализации являются составляющими единой системы, то все они, кроме последней, имеют социальное происхождение, а вот глобализация в сфере экологии и климатических изменений является в большей мере природным феноменом.

Ни одна из сфер глобализации экономики не может оказать такого сильного воздействия на планетарную систему в целом, как экологическая. В то же время, возможности воздействия мирового сообщества на сферу экологии и климатических изменений в планетарном масштабе крайне ограничены в связи с тем, что такое вмешательство требует учета очень большого количества различных факторов, имеющих сложные взаимосвязи в пределах системы, состоящей из социо-экономических и эколого-техногенных подсистем.

Таким образом, глобальные изменения климата начинают играть все более значимую роль в развитии мировой экономики.

УДК 332.6146:330.322

А.К. Балабаня, асп.

ПРОБЛЕМЫ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ В ЭКОНОМИКЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Инвестиции в реальную экономику, расширение и модернизацию производственных мощностей способствуют повышению эффективности производства, обеспечивают накопление оборотных средств, непосредственно влияют на объем, структуру и качество

² Хасбулатов Р.И. Мировая экономика. – М., 2001.

производимой продукции, формируют спрос и предложение, регулируют уровень занятости населения. В последнее время очень активно обсуждается тема инвестиций в производственные сектора экономики. Недавняя ситуация в Подмоскowie и связанное с ней отключение электроэнергии в Москве, подтверждаюот опасения специалистов в том, что подавляющее большинство хозяйствующих субъектов имеют на балансе основные средства, производственные ресурсы которого полностью истощились и представляют угрозу для всего производственного процесса.

В настоящее время можно утверждать, что огромные запасы финансовых средств сконцентрированы в руках населения. При этом если несколько лет назад хранить деньги в иностранной валюте было выгодно, то сегодня ситуация совершенно противоположная. Курс доллара и евро по отношению к рублю стабилизировались, происходят лишь плавные колебания, то в одну, то в другую сторону. При сегодняшнем уровне инфляции такая ситуация нежелательна как для населения, так и для государства, в задачу которого входит обеспечение стабильности внутренней и внешней политики, а также предоставление гарантий инвесторам, с целью вовлечения больших денежных средств в нашу экономику. В частности инвестиции должны быть направлены на обновление основных фондов предприятия, так как такое направление является наиболее оптимальным с точки зрения соотношения затраты-доходы.

Между тем даже основные теоретические категории, в том числе и понятие основных производственных фондов, используемые ведущими экономистами РФ носят неоднозначное смысловое содержание. Ряд экономистов интерпретируют основные производственные фонды с основными средствами. Это находит свое отражение и в том, что такой нормативный документ как: «Общероссийский классификатор основных фондов ОК 013-94», утвержденный Постановлением Госстандарта России от 26 декабря 1994 г. № 359, содержит в себе перечень только лишь основных средств. Другие экономисты расширяют содержание этого понятия за счет включения в ОПФ нематериальных активов. В тоже время с 2003 года в информационном поле, обеспечивающим управленческие решения, задействовано понятие «результаты НИОКР». Таким образом, исходя из действующих на предприятие имеющихся норма-

тивных актов, ОПФ как минимум состоят из трех составляющих: основные средства, нематериальные активы и результаты НИОКР.

Следует отметить тот факт, что продажа нефти на мировом рынке при сегодняшних ценах способствует интенсивному пополнению стабилизационного фонда, средства из которого наши экономисты пока не готовы направить в нужном направлении. Аргументируя это тем, что неправильное их расходование может увеличить инфляцию, тем самым, ослабив экономику. Данная ситуация довольно парадоксальна: если раньше денег не хватало, и вопрос заключался в том где их взять, то сейчас деньги есть, но куда их потратить, мы пока не решили.

УДК 33:001.242

И.П. Фирова, проф.

ФАКТОРЫ ДИНАМИКИ НОВОВВЕДЕНИЙ В АСПЕКТЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНТЕРЕСОВ

Согласование экономических интересов всегда относительно и предполагает возможность отклонения от равновесия. Эти отклонения влияют на характер и динамику инвестиций. Некоторые из них разрушают сбалансированность, делают бизнес неустойчивым. При этом и инновационные изменения в экономике нарушают сбалансированность и равновесие, но создают внутреннюю энергию роста конкурентоспособности, возможности перехода экономики в другое качество.

Как правило, нововведения обеспечивают переход экономической системы к новой пропорциональности, новому равновесному состоянию. Именно инновационный по характеру экономический рост следует называть развитием. Инвестиции в нововведения составляют в современных условиях важную компоненту совокупного спроса, величина которой зависит от объема национального дохода, т.е. состояния экономики в данное время.

В общих случаях, инновационное содержание инвестиций (наукоемкость капиталовложений) позволяет говорить не только о количественном росте капитала, но и о его качественном (структур-

ном) изменении. Новое качество капитала тесно связано с социальными целями инвестиций, так как нововведения по своему научному содержанию характеризуется непрерывным движением в сторону ресурсосбережения и безопасности, включая экологические аспекты.

Нововведения определяют длительность не только инвестиционного процесса, но и получения эффекта, что указывает на стратегический характер инвестирования капитала (экономических ресурсов). Капитальные вложения в инновации можно рассматривать как экономическую категорию, характеризующуюся системой денежных отношений, эксплуатации активов и возмещения инвестиций за счет полученного результата необходимость аккумуляирования инвестиционных средств, возникающая из ограниченности средств субъекта хозяйствования, требует привлечения внешних источников финансирования.

Таким образом, объективная реальная потребность экономического развития, перехода к экономическому росту и перевода субъектов хозяйствования на инновационный тип развития, как необходимого условия реализации экономических интересов, в настоящее время требует нового научного осмысления экономической природы инвестиций и состава результативного механизма эффективного их использования в технологическом обновлении производственной сферы.

УДК 658.51

О.И. Пудовкина, доц.

ИНТЕРФЕЙС ЛОГИСТИКИ И МАРКЕТИНГА В ПРОЦЕССЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Обеспечение конкурентоспособности, исходя из сущности данного термина, является одной из важнейших тактических целей экономической системы, функционирующей в рыночной среде. В процессе обеспечения конкурентоспособности функции логистики и маркетинга взаимодействуют особенно тесно. Для маркетинга логистика является необходимым инструментом доведения до целевых сегментов разработанного маркетингового микса, позволяющим формировать как ценовые (за счет возможности оптимизации

затрат на товародвижение), так и неценовые (за счет возможностей совершенствования сервисных характеристик стандарта обслуживания) конкурентные преимущества.

Современный этап развития теории логистики характеризуется повышенным вниманием к ее сервисным аспектам. На ранних этапах своей эволюции логистика понималась, прежде всего, как технология, позволяющая снижать издержки. Поэтому во многих определениях логистики можно увидеть перечень логистических функций или даже операций, являющихся объектами оптимизации. В настоящее время несколько смещаются акценты в трактовке термина «логистика»: наряду с технологическими, на передний план выходят сервисные аспекты логистики; технология рассматривается как средство обеспечения сервиса (обслуживания потребителей), связанное с необходимостью осуществления определенных затрат.

Распространение традиционной концепции маркетинга, осознание необходимости реагирования на изменения внешней среды маркетинга стимулировало развитие гибких производственных систем, что потребовало соответствующей гибкости в логистике. Развитие концепции маркетинга взаимодействия способствовало оформлению идеологии вертикальной интеграции экономических систем товаропроизводителей и посредников, что привело к возникновению таких логистических технологий как «Demand-driven Techniques/Logistics» (DDT, «Логистика, ориентированная на спрос»), «Supply Chain Management» (SCM, «Управление цепью поставок»). Таким образом, чтобы удержаться на рынке, фирмам приходится постоянно наращивать свою компетентность в логистике.

В настоящее время, применительно к проблеме обеспечения конкурентоспособности экономических систем, можно говорить о смене субъекта конкуренции. От конкуренции между отдельными производителями или посредниками, находящимися в одном уровне канала распределения, рынок переходит к конкуренции между вертикально интегрированными экономическими системами (цепями поставок). И успех в конкурентной борьбе, во многом зависит от способности фирм эффективно осуществить интеграцию и управлять интегрированной системой. А это, в свою очередь требует наращивания компетентности, как в маркетинге, так и в логистике. Возможно, в ближайшем будущем SCM станет рассматриваться не только как логистическая технология, но и как вид экономической деятельности.

ОЦЕНКА ФИНАНСОВОЙ ЗНАЧИМОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА КОМПАНИЙ

Классическая модель оценки эффективности обучающих программ была разработана в 1975 г. Дональдом Киркпатриком. Согласно этой модели, оценка производится по четырем уровням:

1. Реакция слушателей на обучение. Степень удовлетворенности участников обучением.
2. Оценка знаний слушателей, получаемых в рамках программы обучения с помощью опросов и тестирования.
3. Применение слушателем полученных знаний на практике.
4. Влияние результатов обучения на бизнес компании.

Основной недостаток этой модели – отсутствие пятого уровня оценки эффективности обучения, который заключается в определении влияния финансовой составляющей программы обучения на бизнес компании. Необходимо добавить финансовую и стратегическую составляющие оценки. Оптимальный способ определения финансовой выгоды от обучающего проекта заключается в расчете коэффициента ROI (возврата на вложенные инвестиции), рассчитываемого по формуле:

$$ROI = [(доходы - затраты) / затраты] \times 100\%.$$

Однако рассчитать этот коэффициент достаточно сложно, так как выгода или доходы от обучения проявляются не сразу, а в течение некоторого времени после завершения процесса обучения. Так же проблемы возникают и с оценкой затрат, так как многие затраты являются не явными и их можно упустить из рассмотрения.

В этом случае для оценки будущих доходов и косвенных затрат применяют Анализ Выгод и Издержек (Cost Benefit Analysis). В рамках анализа каждый элемент обучающего проекта, так или иначе влияющий на доходы или затраты, оценивается в денежной форме. Рассматриваются как прямые издержки, например, стоимость покупки обучающей системы, так и косвенные, такие, например, как затраченное на адаптацию системы время. Доходы так же

могут рассматриваться как явные (например, снижение стоимости обучения), так и косвенные (например, увеличение производительности). Основное преимущество СВА анализа заключается в возможности оценки альтернативных вариантов обучения, на основе ожидаемых доходов. В связи с этим можно рекомендовать проведение сравнения различных способов доставки и внедрения программы дистанционного обучения. Для этого собираются исходные данные, такие как срок использования обучающей программы, количество обучаемых слушателей, время обучения. После чего сравниваются издержки и прибыль при различных подходах к внедрению системы дистанционного обучения (СДО) на предприятии. В зависимости от конкретных целей, возможны следующие варианты: заказ разработки СДО и/или контент (электронных курсов) у сторонней организации; покупка готовой оболочки и/или контента у сторонней организации; самостоятельная разработка оболочки и/или контента.

На основе полученных данных осуществляется принятие решения о финансовой значимости того или иного способа реализации ДО сотрудников компании.

УДК 338.43:31.31

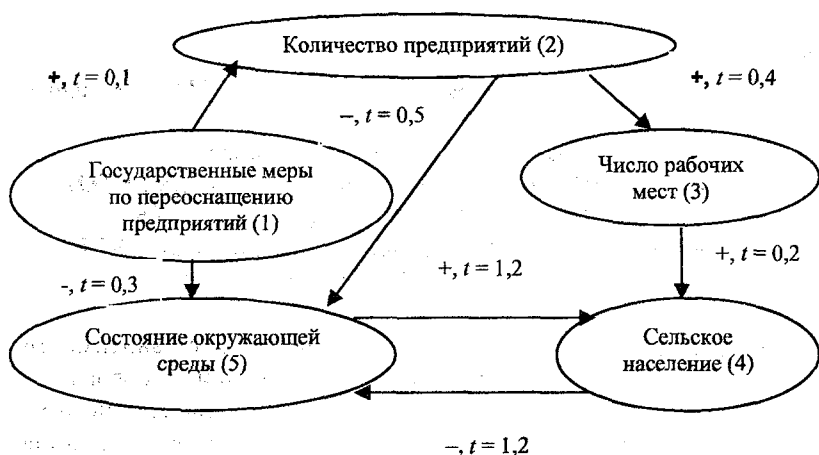
В.В. Шутков, доц., Филиал РГГМУ в г. Туапсе

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ВЛИЯНИЯ ФОРМАЛЬНЫХ ИНСТИТУТОВ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Методологические подходы будут различаться в зависимости от типа формальных институтов (системообразующие, первого порядка, второго и так далее). В случае анализа формальных институтов первого порядка имеет место необходимость изучения влияния факторов (формальных институтов в виде принимаемых ими нормативных актов) на величину исследуемого результативного показателя (эффективности сельского хозяйства). С теоретической точки зрения, возможно применение факторного анализа. Однако практи-

ка экономической жизни показывает, что пока не существует возможности статистического учета всех формальных институтов в аграрной сфере. Кроме этого, возникают методологические трудности с сопоставимостью различных количественных и качественных характеристик, при помощи которых можно описать функционирование того или иного формального института. Поэтому использование методики детерминированного факторного анализа (связь факторов с результативным показателем носит функциональный характер) представляется нам малоэффективной. Более вероятной представляется возможность использования стохастического анализа (связь факторов с результативным показателем носит вероятностный, корреляционный характер), хотя и здесь не удастся избежать трудностей с построением более или менее реального уравнения регрессии, так как придется решать задачу многофакторного корреляционного анализа (множественная корреляция).

По нашему мнению, наиболее приемлемым методологическим подходом будет являться системный анализ при помощи теории ориентированных графов.



Геометрически ориентированный граф можно представить в виде набора вершин, обозначаемых кружками, и дуг, соединяющих эти вершины. Дуга задает направление от одной вершины к другой. На рисунке показан знаковый орграф изучения влияния государст-

венных мер по переоснащению сельскохозяйственных предприятий на развитие сельской территории и состояние окружающей природной среды. Путем в орграфе называется такая конечная последовательность дуг, в которой начало каждой последующей дуги совпадает с концом предыдущей. Дугу можно обозначить парой вершин, которые она соединяет, например (2,3). Контуром называется путь, начальная вершина которого совпадает с конечной. Вершины, в которые не заходят дуги, называются начальными. Вершины, из которых не выходит ни одной дуги, называются конечными. Матрицей смежности вершин орграфа называется квадратная матрица, каждый элемент которой численно равен единице, если есть дуга, идущая от вершины i к вершине j .

УДК 004.738

А.Л. Зопунян, зав. лаб., Филиал РГГМУ в г. Туансе

СИСТЕМНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ

В области компьютерных технологий в последнее десятилетие наверное не было наиболее существенного и активного развивающегося направления, чем становление и развитие локальных вычислительных сетей. Наблюдавшийся все эти годы бурный технологический прогресс микроэлектроники отразился не только в чисто компьютерной сфере, но и в производстве средств связи. Сегодняшнее стремительное развитие сетевого подхода при использовании вычислительных средств было вызвано именно этим. Конкретно можно указать на следующие основные причины широкого распространения локальных вычислительных сетей в сфере управления. Во-первых, повсеместное распространение относительно недорогих ПК, вычислительные мощности которых сегодня позволяют с успехом решать большинство практических задач. Во-вторых, объективно существующие потребности пользователей ПК одной организации обмениваться между собой информацией, совместно использовать общие сетевые программные, аппаратные и информационные ресурсы, а также получать доступ к ресурсам вычислитель-

ных сетей других организаций или учреждений. В-третьих, появление на рынке широкого спектра аппаратных и программных коммуникационных средств, обеспечивающих легкое и относительно дешевле соединение ПК и локальных вычислительных сетей.

Отметим и то, что хотя первые реализации в 70-х годах сетевого подхода использования компьютеров относились в первую очередь к крупномасштабным (глобальным) вычислительным сетям, в конце 80-х и начале 90-х годов наиболее массовое развитие получили именно локальные вычислительные сети, существенный прогресс в развитии которых сегодня активизировал дальнейшее развитие больших сетей.

Глобальная (крупномасштабная) вычислительная сеть WAN (Wide Area Network) представляет собой множество географически удаленных друг от друга компьютеров-узлов, совместное взаимодействие которых обеспечивается коммуникационной сетью передачи данных и специальными программами сетевой операционной системы. Основу WAN составляют мощные многопользовательские вычислительные системы (Host-узлы) и специализированные компьютеры, выполняющие функции коммуникационных узлов. Пользователи персональных компьютеров становятся абонентами сети посредством подключения своих ПК именно к этим основным узлам. Для вычислительной сети WAN характерны, во-первых, значительный масштаб (как по площади сети, так и по числу узлов), а во-вторых, неоднородность (т.е. различных тип архитектуры и программного обеспечения компьютеров-узлов).

Локальные вычислительные сети LAN (Local Area Network), обеспечивая взаимодействие небольшого количества однородных компьютеров на небольшой территории, имеют по сравнению с WAN менее развитую архитектуру и используют более простые методы управления взаимодействием узлов сети. При этом небольшие расстояния между узлами сети и простота управления системой связи позволяют обеспечивать более высокие скорости передачи данных.

Литература

Кудряев В.А. Организация работы с документами. Учебник. 2-е изд. – М.: ИНФРА-М., 2002.

Таунсенд К., Фохт Д. Проектирование и программная реализация экспертных систем для персональных ЭВМ. – М.: Финансы и статистика, 1990.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЮРИДИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ (БАНКРОТСТВА)

Несостоятельность (банкротство) – признанная арбитражным судом неспособность должника в полном объеме удовлетворить требования кредитора по денежным обязательствам и (или) исполнять обязанность по уплате обязательных платежей. Должник – гражданин, в том числе индивидуальный предприниматель, или юридическое лицо, оказавшееся неспособным удовлетворить требования кредиторов по денежным обязательствам и (или) исполнить обязанность по уплате обязательных платежей в течение срока, установленного Федеральным законом.

Статья 3 Федерального закона от 26 октября 2002 г. № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» определяет следующие признаки банкротства:

- Гражданин считается неспособным удовлетворить требования кредитора по денежным обязательствам и (или) исполнить обязанность по уплате обязательных платежей, если соответствующие обязательства и (или) обязанность не исполнены им в течение трех месяцев с даты, когда они должны были быть исполнены, и если сумма его обязательств превышает стоимость принадлежащего ему имущества.

- Юридическое лицо считается неспособным удовлетворить требования кредиторов по денежным обязательствам и (или) исполнить обязанность по уплате обязательных платежей, если соответствующие обязательства и (или) обязанность не исполнены им в течение трех месяцев с даты, когда они должны были быть исполнены (п. 1, 2 ст. 2 ук. зак.).

Указанные положения применяются, если иное не установлено ФЗ.

Для определения наличия признаков банкротства должника учитываются: размер денежных обязательств, в т.ч. размер задолженности за переданные товары, выполненные работы и оказанные услуги, суммы займа с учетом процентов, подлежащих уплате должником; размер задолженности, возникшей вследствие причинения вреда имуществу кредиторов, за исключением обязательств

перед гражданами, перед которыми должник несет ответственность за причинение вреда жизни или здоровью; обязательств по выплате выходных пособий и оплате труда лиц, работающих по трудовому договору; обязательств по выплате вознаграждений по авторским договорам, а также обязательств перед учредителями (участниками) должника, вытекающих из такого участия; размер обязательных платежей без учета установленных законодательством РФ штрафов (пеней) и иных финансовых санкций.

Подлежащие применению за неисполнение или ненадлежащее исполнение обязательства неустойки (штрафы, пени), проценты за просрочку платежа, убытки, подлежащие возмещению за неисполнение обязательств, а также иные имущественные и (или) финансовые санкции, в том числе за неисполнение обязанности по уплате обязательных платежей, не учитываются при определении наличия признаков банкротства должника.

«Заявление о признании должника банкротом принимается арбитражным судом; если требования к должнику — юридическому лицу в совокупности составляют не менее чем сто тысяч рублей, к должнику-гражданину — не менее чем десять тысяч рублей и указанные требования не исполнены в течение трех месяцев с даты, когда они должны быть исполнены, если иное не предусмотрено ФЗ» (п. 2 ст. 33 ФЗ «О несостоятельности и банкротстве»).

УДК 316

О.А. Ротова, асп.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ ОТ ОБЩЕСТВЕННОСТИ

К сожалению, отсутствие в России процедурных норм, относящихся к участию общественности, представляет собой серьезную проблему. Помочь общественности влиять на принимаемые решения по объектам государственной экологической экспертизы должна и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). В настоящее время ОВОС, имея весьма широкую область применения, чаще

всего является частью подготовки и принятия решений о строительстве конкретных объектов.

ОВОС — это открытый публичный процесс, предусматривающий участие общественности на всех его этапах. Основной формой участия общественности в ОВОС является выражение мнения о возможности реализации проекта. Формированию этого мнения способствует информация, полученная от заказчика документации. В качестве инструмента получения информации от общественности могут выступать социально-экологические исследования (опросы общественного мнения).

Были проведены социально-экологические исследования среди взрослого и детского населения г. Кандалакша, которые показали слабую информированность населения об экологических проблемах Кандалакшского района, а также отсутствие активности среди населения в принятии участия в ОВОС. Как показали социально-экологические исследования, из всего ряда экологических проблем, больше всего население волнуют вопросы предупреждения и (реже) компенсации экологического вреда жизни и здоровью. Характерно, что идеи сохранения биоразнообразия, отдельных объектов природы среди граждан нашей страны заметно менее популярны, чем среди западной общественности.

Все это говорит о необходимости разработки программы привлечения общественности к ОВОС, и в частности, программы социально-экологических исследований, ориентированной на российское население, которая учитывала бы местные особенности, уровень подготовленности населения к восприятию информации той или иной сложности, специфику социальных и этнических групп. Таким образом, социально-экологические исследования выступали бы с одной стороны, инструментом привлечения общественности, а с другой в качестве обратной связи, после получения населением информации о проекте.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ПРЕДМЕТА ФИЛОСОФИИ КАК СИСТЕМЫ «ЧЕЛОВЕК-МИФ»

Среди методов, используемых философами и учеными, определенную роль выполняет система «человек-миф», которая отражает и выражает основные ориентиры смысла жизни человечества. Чтобы активировать у этой системы методологические функции, следует видеть в ней и предмет философии, и теорию этого предмета, и метод. Такая полиструктурность позволяет рассматривать систему как самодостаточную, в определенном плане со статусом абсолюта.

Эта особенность онтологически обусловлена свойствами сознания человека как необходимого фактора для осуществления действий социальных законов. Такая практическая ориентированность системы поднимает вопрос относительно прироста смыслового элемента в природе. Ответ на этот вопрос увязывается с углублением представлений о материи путем выявления статуса объективности того содержания, которое заключается в понятии «ценность». С ролью сознания в действиях социальных законов связан процесс становления и развития социальной детерминации способом усиления функций главного противоречия во взаимосвязи общества и природы, опосредствуя действия основного противоречия природного детерминизма. По мере усиления процесса материализации идей в результате овладения ими умами и чувствами больших групп людей, возрастает основа антропогенного детерминизма, закрепляется ее содержание через принципы, категории, убеждения, привычки и др.

Условием превращения отношений человека с природным миром, обуславливающих их как однопорядковых полюсов системы, является возникшая у человека способность воссоздавать мир природы в своем сознании посредством гносеологических объектов. Эти последние в качестве знаний являются способом, каким существуем само знание, но они также и способ, каким внешний мир существует для сознания в виде объективных истин. На этом моменте онтологизации знаний через сознание формируется у человека способность отчуждения результатов деятельности самого чело-

века. Процесс онтологизации сознания возрастает по мере отчуждения человеком своей практической деятельности и ее результатов с последующим превращением их в объект уже исследования, в средство преобразования внешнего мира и самого себя.

В области отчужденной практики человек оперирует одинаковыми методами в действиях с предметами рукотворными и природными. Этот факт обуславливает противоречивые мнения среди ученых и философов относительно ряда понятий, концепций: какую область реальности они отражают и являются только способом записи средствами сознания вроде математических формул, логических построений и т.п. Нередки случаи отождествления теории с методом, что порождает ошибочное толкование результатов исследования, искаженное понимание природы предметов практики. Например, в наше время имеет место разночтение, подкрепляемое опытным и логическим обоснованием таких понятий как информация, время, климат и др. В философии по-разному трактуется закон диалектики отрицания отрицания.

Касаясь роли логико-гносеологических форм, следует отметить, что сами понятия, умозаключения и др. не способны к действительной активности с выявлением энергии. В этом случае они должны вызывать реакцию «живого мозга» в виде эмоций, чувств, оценочно-ценностного и информационно-познавательного содержания. На эту сторону проблемы указывал еще Л.Фейербах, подчеркивая, что реальное бытие живого мозга — это мышление. В свою очередь, живой мозг является реальным бытием для мышления. Если мышление рассматривать в качестве предмета логики, то содержание мышления есть логика. Физиологи указывают на специфику связи живого мозга с логическим мышлением, с природой информации, с восприятием логичности и т.д.

«МАЛЕНЬКИЕ ЛЮДИ» ПЕТЕРБУРГА В ЭПОХУ РЕФОРМ АЛЕКСАНДРА II

В последнее десятилетие в отечественной историографии развивается новое направление изучения российского общества – «история повседневности». Центральными фигурами таких исследований становятся обычные простые люди с их насущными, постоянными проблемами и переживаниями.

Петербург во второй половине XIX в., подобно большинству других крупных европейских столиц, был городом приезжих. После отмены в 1861 г. крепостного права в столицу в поисках заработка хлынули крестьяне со всех губерний России. Их гнала сюда нужда, отсутствие заработков на родине и необходимость платить тяжелый оброк. (Еще раньше В.Г. Белинский подметил, что «в Москву тащится Русь с деньгами в кармане и возвращается налегке; в Петербург едут люди безденежные и разъезжаются во все стороны света с изрядным капиталом»). Петербург представлял собой гигантский рынок труда. Рабочие руки требовались на фабриках и заводах, на строительстве, на работах по благоустройству города и т.д. Наплыв крестьян в Петербург стал важным социальным и экономическим фактором русской жизни в пореформенный период.

Из всей массы «маленьких людей» Петербурга исследовательский интерес представляют, прежде всего, так называемые работники обслуживающего труда. Выделим три причины такого внимания. Во-первых, многочисленность этой группы населения. Так, в 1869 г. в Петербурге проживало 667.963 тыс. человек. Из них 161.7 тыс. (39% самодеятельного населения) работали в сфере услуг, в том числе 90.4 тыс. мужчин (33% самодеятельных мужчин) и 71.3 тыс. женщин (53% самодеятельных женщин). Особенно многочисленна была «личная прислуга», служившая в семьях (60 тыс. женщин и 18 тыс. мужчин). По этому показателю Петербург занимал первое место среди других европейских городов. Около 18 тыс. мужчин составляли «домовую прислугу» (дворники, швейцары, сторожа). Прачек насчитывалось около 11 тыс. Очень большой по численности группой работников обслуживающего труда были приказчики

(20 тыс.) и прислуга заведений так называемого «трактирного» промысла (9,5 тыс.). 16 тыс. человек занимались извозом — легковые и ломовые извозчики, кучера общественных экипажей и их хозяева.

Во вторых, все перечисленные профессии и занятия были можно сказать на виду. Калейдоскоп лиц из простонародья мельком проходит в дневниках и мемуарах многих известных людей. Ни одна петербургская летопись не обходит стороной знаменитых извозчиков и дворников. Сведения о них чаще всего встречаются во всевозможных справочниках, путеводителях по Петербургу. Кроме того, их деятельность регламентировалась различными инструкциями, распоряжениями городского начальства.

И, наконец, в третьих. Эта группа населения занимала более устойчивое положение, в отличие, например, от сезонных рабочих. В их среде сформировались свои привычки (например, нахальство, невероятная грубость и самая отборная ругань извозчиков вошли в историю страны поговоркой «фугается как ломовой извозчик»), традиции, свой особый менталитет.

Таким образом, изучение повседневности «маленьких людей» позволяет значительно расширить представления о целой эпохе реформ Александра II, пролить дополнительный свет на известные политические и общественные события 1860–1880-х гг., реконструировать мировидение людей изучаемой эпохи.

УДК 316

М.Г. Лазар, проф.

СПЕЦИФИКА РЕГУЛИРОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Формирование черт информационного общества последних десятилетий основано главным образом на новых информационных технологиях, на использовании сетевой информации и виртуальной коммуникации, которая является формой коммуникации по признаку используемого канала приема и передачи информации. В отличие от большинства традиционных форм коммуникации, виртуальная коммуникация характеризуется такими специфическими черта-

ми как **дистантностью** и высокой степенью проницаемости, ее участником может быть индивид, находящийся в любой части планеты, она носит глобальный надкультурный характер, она является взаимонаправленной и **интерактивной**, т.е. любой человек может принять в ней участие, как в качестве реципиента, так и отправителя сообщений. Тем она и отличается от массово-информационной коммуникации. Виртуальная коммуникация характеризуется также **анонимностью**, так как участники диалога не представлены друг другу, у коммуникантов отсутствует достоверная информация друг о друге, и они могут уйти с диалога в любой момент. В ней существует также возможность создавать себе любой образ, поэтому можно сказать, что в виртуальной коммуникации взаимодействуют **симулякры**, так как здесь можно экспериментировать со своей идентичностью, здесь пользуются псевдонимами («Никами»). Эта анонимность и смена имени фиксирует и символический отказ от себя, выход из реальной культуры, сближает виртуальную коммуникацию со средневековым карнавалом, порождая у участников сетевого общения иллюзию абсолютной свободы и соответствующую либертарианскую идеологию. Виртуальная коммуникация носит также **нестатусный** характер, каждый доступен каждому, у виртуальных коммуникантов нет тел, а значит, и пола, возраста, профессии, расы, национальности.

Размывание реальных ролей и статусов, уничтожение пространственных, культурных, географических барьеров и границ затрудняют контроль над ней с помощью существующих ныне форм социального контроля. Процесс **институционализации** этого вида деятельности только начинается, а следовательно, только начали разрабатываться и этико-правовые нормы. Возникает естественный вопрос: а возможен ли в принципе правовой и нравственный контроль в сфере виртуальной коммуникации? На первых порах существования Интернета и других видов информационных сетей преобладала иллюзия тотальной свободы, и она отразилась в известной «Декларации независимого киберпространства», созданной Дж.П. Барлоу, главным идеологом сетевого либерализма в 1996 г. Его основной тезис – независимость киберпространства от государственных структур и социальных институтов, сеть – исключительно саморегулирующаяся система, не подвластная никакому принудительному регулированию, она должна выстраиваться лишь сообраз-

но нравственным, но никак не юридическим законом. Эта новая утопия XXI века была довольно быстро опровергнута реальностью, хотя следует признать, что созданные и принятые в разных странах законы, регулирующие киберпространство далеки от совершенства и не могут регулировать все стороны сетевой коммуникации. Барлоу оказался прав хотя бы в том, что касается роли нравственности в формировании сетевого этоса. С 80-х годов XX в. во многих странах, а с 1996 г. и в России, были созданы и существуют профессиональные этические кодексы, дополняющие созданные правовые акты. Это — свидетельство активизации процесса институционализации данного вида человеческой деятельности. Есть основание утверждать, что информационная культура пользователей и курс информатики в XXI веке должны обязательно включать и этико-правовые знания, знакомство с которыми уменьшает многие новые риски, связанные с формированием информационного общества.

УДК 502.11: 341.1/8

М.Н. Никифорова, асс.

МЕЖДУНАРОДНО-ПРАВОВОЙ АСПЕКТ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Развитие права во многом происходит при изменении потребностей в правовом регулировании отношений между людьми. Правовые идеи о сохранении природы нашей планеты в целом появились относительно недавно. Сначала, вероятно, вообще не было объективной потребности в охране окружающей среды на международном уровне. Однако даже когда пришло осознание, что охрана окружающей среды является важнейшим элементом системы материального благосостояния, защита окружающей среды посредством принятия государствами юридических обязательств происходила довольно медленно (ведь право достаточно жесткий регулятор).

Развитие современного международного права связано, прежде всего, с решением глобальных проблем. Именно таким качеством отличаются экологические проблемы и в этом смысле отношения по их разрешению, которые развиваются достаточно интенсивно,

нуждаются в международно-правовом регулировании. На сегодняшний день заключено значительное число международных договоров, прямо или косвенно направленных на охрану окружающей среды, характеризующих современный этап взаимодействия общества и природы в региональном и глобальном масштабах. Намечается формирование соответствующих правоприменительных институтов и процедур.

Все вышесказанное и наряду с этим анализ общественного развития и международных актов свидетельствуют о появлении новой отрасли международного публичного права – международного экологического права (МЭП) или международного права окружающей среды.

Особое влияние на развитие МЭП способна оказать международно-правовая доктрина, вырабатывая четкий понятийный аппарат отрасли, с одной стороны, и выявляя пробелы в правовом регулировании, с другой. Подход к окружающей среде как к целостной системе с общими связями, отношениями и функциями в большой степени объясняет важность взаимодействия в этой сфере международного права и национального. МЭП определяет не только основы охраны окружающей среды, но и занимается решением проблем, которые поднимаются на международный уровень, и, тем не менее, могут находить конкретные решения внутри самих государств. К ним относятся, например, проблемы доступа к информации о состоянии окружающей среды, использования ядерной энергии, участия в создании системы и обеспечении глобальной экологической безопасности. Сходство экологических проблем, возникающих на международном и национальном уровнях, предопределяет силу воздействия норм МЭП на развитие национального права окружающей среды.

Еще в восьмидесятые годы профессор Лазарев писал о том, что «развитие нормотворческой деятельности субъектов нормотворчества, например, заключение большого числа международных договоров и соглашений по вопросам международной охраны природы ... и достаточно высокая кодификация этой системы могут привести к превращению комплексной отрасли международного права в основную отрасль международного права». Думается, что в настоящее время все более очевидно развитие международного экологического права в качестве «основной отрасли международного права».

НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

После изменений и дополнений к Федеральному Закону РФ «Об охране окружающей среды» внесена статья об экологическом аудите в России, но сам федеральный закон «Об экологическом аудите» до сих пор находится на стадии проекта.

Отсутствие соответствующего федерального нормативно-правового акта привело к тому, что в ряде субъектов Российской Федерации принимаются региональные законы и нормативно-правовые акты в области экологического аудита. Нормы экологического аудита были разработаны и утверждены в Республиках Башкортостан, Татарстан, Хакасия, Удмуртской республике, Нижегородской, Волгоградской, Ивановской, Калининградской, Пермской и Томской областях. Принимаются нормативно-правовые акты по экологическому аудированию и на местном уровне. Например, Приказы Госкомэкологии Российской Федерации от 17 февраля 1998 г. № 94 и Госкомитета по охране окружающей среды Санкт-Петербурга и Ленинградской области от 3 марта 1998 г. № 38, которые ввели экологический аудит на данной территории.

По данным сайта официального сайта администрации Санкт-Петербурга в октябре 2004 г. специалисты приступили к разработке проекта закона «Об экологическом аудите в Санкт-Петербурге». Основной целью разработки проекта является создание действенного инструмента по проведению независимого анализа, оценки информации о существующей экологической ситуации, а также подготовка квалифицированных рекомендаций по снижению негативного воздействия на окружающую среду и повышению качества управления в области окружающей среды. Предмет правового регулирования документа – общественные отношения в сфере обеспечения осуществления независимого квалифицированного документального анализа и оценка деятельности субъектов хозяйственной деятельности. Законопроект состоит из 13 статей, в которых изложены: задачи, принципы, виды и порядок проведения экологического аудита на территории Петербурга, вопросы государственного

регулирования в данной области, порядок организации и ведения реестра экологических аудиторских организаций и экологических аудиторов, вопросы организации деятельности и ответственности эоаудиторов и эоаудиторских организаций, права и обязанности эоаудиторских организаций и клиента, обеспечение сохранности конфиденциальной информации. Принятие закона «Об экологическом аудите в Санкт-Петербурге» позволило бы определить правовые основы деятельности по экологическому аудиту и статус аудиторов-экологов. А также стало бы возможным способствовать повышению эффективности природоохранной деятельности субъектов хозяйственной деятельности, развитию систем экологического менеджмента. Но на момент мая 2005 г. после рассмотрения данного документа юридическим управлением было принято решения отклонить этот законопроект.

УДК 316

О.А. Канышева, доц.

НАУКА И ЛЮБОВЬ: НАУЧНОСТЬ СЕКСА И ДУХОВНОСТЬ ЭРОСА

Многие, произнося слово «любовь», не вкладывают в него того содержания, которое оно имеет. В большинстве случаев, люди чувствуют, что есть любовь, но рефлексивно об этом мало кто пишет, да и не могут писать. Здесь однозначно идет проекция своего опыта на понятие – вот и все. Неудивительно поэтому разочарование любой аудитории, когда ей предлагается понимание любви какой-либо философии. Необходимо это признать как факт, что невозможно написать научную, т.е. универсальную, книгу о любви. Это комично. Эта тема сопряжена с непознаваемым в нас – душой. Тело ведь тоже продукт культуры, а значит, нашего на него духовного (душевного) воздействия: не всегда, что хочет тело, хотим мы.

Тайна сопровождает любовь: двоих, рождения, встречи, творчества, мужчины и женщины. Любовь была и остается предметом не научного, а философского исследования. Пора окончательно развести философию и науку, признав преимущество первой. Поэтому

можно сказать, что наука сродни чем-то некрофилии. «Некрофилия дает свои победы там, где увяла биофилия. Способность быть биофилом дана человеку природой, но психологически он имеет возможность ступить на путь некрофилии как альтернативного решения»³

В семиологии любви понятием любви является душа, т.к. она сама есть любовь, по аналогии с христианским положением «Бог есть любовь». Душа же божественна, т.к. она бессмертна, богоподобна и креативна. Итак, душа есть источник любви и причина того многообразия форм и видов любви, и, в конечном счете, есть смысл любви, как обратного слепого хода человека в направлении к самому себе. Вопрос: В чем смысл любви? Ответ: В любви.

Разве возможно предположить Эроса без Психеи, секс без души или тело без духа?... Одним словом, человек всегда существует в некоторой контекстуальности: окружен обществом семьи, школы, офиса и т.д., и т.п. Эта самая контекстуальность порождает формы диалога и соответствующего духовного контакта, который провоцирует, в свою очередь, телесность на определенную эмоцию и поведение. В силу своей социальности, или диалогичности человек и любит, т.е. общается, или вступает в контакт, будь то духовный, душевный, или телесный. Одним словом, «душа», как понятие, охватывает Другого и других, превращаясь в понятие «дух» (нации, культуры, государства). Выходит, что «душа», не столь чуждое нам «знание», т.к. в своем этимологическом происхождении всегда предполагает двоих; она дуальна, двойственная, диалогична, дискурсивна. Значит, она есть тогда, когда есть Другой. Диалог Я – Ты возможен при условии душевности, или любви, или интенциональности.

УДК 316

А.Ю. Гусева, доц.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ДЕТСКОЙ ИГРУШКИ

1. Исследование такого привычного, знакомого с раннего детства предмета, как игрушка, только представляется легким и беспроблемным. Эта иллюзия вызвана тем, что любой человек, вспо-

³ Фромм Э. Адольф Гитлер: клинический случай некрофилии. М., 1992. С. 79.

нив собственные игрушки, детские и недетские, начинает считать себя экспертом в данной области. Тот факт, что в Международной патентной классификации детские игрушки входят в класс предметов, обеспечивающих жизненные потребности человека, демонстрирует важность этой вещи, кажущейся незначительной в огромном мире человеческих вещей. Как первая вещь культуры, часть культуры детства и «материя игры», игрушка аккумулирует реальные ценностные смыслы конкретной культуры и создает условия их импринтинга через игровые действия.

2. Поэтому в экофилософском контексте проблема безопасной по составу, материалу, окраске и форме игрушки является лишь внешним выражением более глубокой проблемы – аксиологии игрушечных вещей. Совершенно очевидно, что давать ребенку для игры ядовитую, неудобную или опасную (режущую, колющую и т.п.) вещь не следует. Но что делать, если игрушка и удобна, и красива, и интересна, и экологична по составу и материалу, однако настолько дорога, что взрослому жаль отдать ее «на растерзание» – как, например, авторскую куклу? Этот парадокс вполне разрешим для достаточно нового направления – философии детства, дополненной пониманием принципов экопсихологии и экопедагогики. «Внутреннее достоинство» игрушки (Е.А. Покровский) заключается в том, чтобы обеспечить удовлетворение базовых естественных, а не искусственных, потребностей. «Первичные» витальные потребности человека остаются неизменными, и для их простейшего удовлетворения нужен небольшой «ассортимент» вещей, поэтому набор игрушечных «архетипов» ограничен рамками сравнительно целостной картины мира. Словами В.Н. Харузиной, «человечество в целом, очевидно, выработало определенное количество типов игр и игрушек. Как и в других областях культурной деятельности человека, и тут ярко проявляется единство человеческой психики на всем пространстве земного шара». Представляется, что именно игрушки, экологичные не только по виду, но и по смыслу, могут способствовать экологическому образованию и становлению экоцентрической парадигмы.

ПРАВОВОЙ ВЕКТОР В СИСТЕМЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Современный образовательный процесс весьма болезненно проходит через сито различных реформ и преобразований. Вместе с тем, следует учитывать, что инновации, вносимые в систему высшей школы, связаны с масштабными изменениями, охватившими все сферы социальной и экономической жизни Российской Федерации.

Выделим среди них одно – административно-правовое реформирование, от успеха которого зависит дальнейшее развитие всей российской Федерации. Поэтому все более значимым становится правовой аспект в системе высшего профессионального образования.

Обратим внимание на то, что практически во всех положениях, определяющих направления и формы деятельности министерств, ведомств и агентств их служащим предъявляются специальные требования в области знаний положений Конституции РФ и системы законодательства. И, видимо, это не случайное положение, а общая тенденция, направленная на усиление правового порядка в стране.

В рамках РГГМУ согласно действующим учебным планам правовое образование обеспечивается на всех факультетах, но не в равных объемах, что определяется соответствующими государственными стандартами.

Кафедра социально-гуманитарных наук ведет три основных правоведческих курса: «Правоведение», «Хозяйственное право» и «Экологическое право. Параллельно с этим океанологическим факультетом и ФЗО введено два предмета, соответственно «Правовое обеспечение КУПЗ» и «Правовые основы природопользования».

Очевидно, что требуется пересмотр всех программ юридических дисциплин с целью усиления их практической значимости, более активного воздействия на правовое воспитание студентов и выработки у них навыков использования правовой базы для обеспечения, как государственных, общественных, так и индивидуальных интересов.

РОЛЬ СЕМЬИ В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ ДЕТЕЙ

В настоящее время наша цивилизация движется по пути, ведущему к глобальному экологическому кризису. Причиной этого служит господствующий в обществе антропоцентрический тип экологического сознания, когда для достижения целей человека хороши любые средства.

Для выхода из сложившейся ситуации необходимо формировать новую совокупность знаний, представлений, установок, выражающих отношение людей к природе, экологическим ценностям, к целям развития общества и природы, к традициям и нормам отношения к природе, т.е. новый тип экологического сознания.

С этой целью вместе со школой прекрасно может справиться и семья, которая является ячейкой общества и важнейшей формой организации личного быта. Она основывается на супружеском союзе и родственных связях, т.е. отношениях между мужем и женой, родителями и детьми, братьями и сестрами, а также другими родственниками, живущими вместе и ведущими общее хозяйство на основе единого семейного бюджета.

Сущность семьи отражается в ее функциях, структуре и ролевом поведении ее членов. Основными функциями семьи являются: репродуктивная, хозяйственно – потребительская, восстановительная и воспитательная.

Важным условием успеха в воспитании является авторитет родителей, старших братьев, сестер. Отец и мать уполномочены воспитать достойного члена общества, на этом и основывается их родительская власть и авторитет в глазах детей. Авторитет – это такое нормальное взаимоотношение между воспитателями и воспитанниками, когда последние, уважая своих воспитателей и доверяя им, подчиняются их воле, указаниям и требованиям. Родители являются самыми близкими и дорогими людьми для детей, поэтому они хотят подражать отцу или матери, быть похожими на них.

Семья располагает благоприятными условиями для эстетического воспитания детей. Чувство прекрасного начинает развиваться

у ребенка после знакомства с яркой и красивой игрушкой, красочно оформленной книгой, с уютной квартирой. Хорошим средством эстетического воспитания является природа с ее красивыми и неповторимыми красками и пейзажами. Походы и прогулки всей семьей в лес, парк, на речку, за грибами и ягодами, оставляют неизгладимые впечатления, которые ребенок пронесет через всю жизнь. При общении с природой ребенок радуется, удивляется, гордится тем, что он видел, слышал пение птиц, — в это время и происходит воспитание чувств. Чувство прекрасного, интерес к красоте помогают воспитанию потребности создавать прекрасное и беречь его.

УДК 316

Я.В. Орехова, ассистент

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК АСПЕКТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В современном мире экологические проблемы вышли на одно из первых мест. Развитие хозяйственной деятельности людей привело к антропогенной нагрузке природной среды. Сейчас влияние человека на окружающую среду приводит к реальной опасности — деградации биосферы. Это все ведет к ухудшению состояния природы.

В условиях нравственно-духовного кризиса, охватившего общество, культура по существу, может явиться тем фактором, который способен консолидировать общество на основе нравственных ценностей. Культура же должна рассматриваться как совокупность материальных и духовных ценностей.

Экологическая культура может рассматриваться как общепсихологическая категория, характеризующая специфику взаимодействия человека и окружающей природной среды в разные исторические эпохи и в разных географических условиях, и как интегративное качество личности индивида, характеризующее его деятельность и поведение в социоприродной среде.

Общепринятыми, базисными идеями, лежащими в основе формирования экологической культуры, являются следующие:

— идея целостности мира,

– единства человека с природой,

Именно они могут выступать методической основой рассмотрения данной проблемы. Названные нами идеи являются обоснованием целостного подхода к формированию экологической культуры личности. Сама концептуальная мысль о коэволюции общества и природы, способствует осознанию человеком своей ответственности не только за благополучное существование в природе, но и за выполнение определенной “биосферной функции” (В.И. Вернадский), предполагающей ответственность человека за сохранность и существование всего живого на планете и биосферы в целом. Такое понимание вопроса позволяет выделить экологическую ответственность как один из ведущих диагностических признаков при формировании экологической культуры.

Экологическая культура, являясь частью общечеловеческой культуры, определяет характер и уровень взаимодействия человека с социальной и природной средой, проявляется в системе отношений, которые складываются и формируются в различных видах деятельности, связанных с познанием, использованием и заботой об окружающей среде.

Экологическое мировоззрение личности – система ее взглядов, убеждений, универсальных ценностей, идеалов и принципов, норм и требований экологического императива, образцов экологически сообразного поведения и деятельности, способов познания, экологическая ответственность личности.

В современном мире значение образования как важнейшего фактора формирования нового качества экономики и общества увеличивается вместе с ростом влияния человеческого капитала. Российская система образования способна конкурировать с системами образования передовых стран. При этом необходимы широкая поддержка широкой общественностью проводимой образовательной политики, восстановление ответственности и активной роли государства в этой сфере, глубокая и всесторонняя модернизация образования с выделением необходимых для этого ресурсов и созданием механизмов их эффективного использования.

РЕАЛЬНОЕ И САКРАЛЬНОЕ В ДВИЖЕНИИ ДЕКАБРИСТОВ

14 декабря 2005 г. в нашей стране отмечалась 180-летняя годовщина декабристского восстания. В современной историографии по-разному оценивают это событие. Одни превозносят декабристов и их деятельность, называют их героями, «апостолами свободы», другие упрекают в большевизме, называют «бунтовщиками».

Сторонники первой точки зрения считают, что 14 декабря 1825 г. – день рождения интеллигенции, которая отличалась не только образованностью, но и высокой нравственностью. Историк С. Эрлих и его сторонники считают, что сакральная функция интеллигенции – в «служении народу», в нравственном исполнении своего долга. Декабристы, по их мнению, претерпели весь скорбный путь Сына Человеческого.

Но нельзя ни преувеличивать, ни приуменьшать роль декабристов, нельзя судить их с позиций сегодняшнего времени. Необходимо стараться давать объективную оценку, учитывая исторические условия того периода, уровень общественного сознания.

Прогрессивность программ декабристов (конституции Н. Муравьева и «Русской правды» Пестеля) в том, что они предусматривали отмену крепостного права. Формы правления (конституционная монархия – по проекту Муравьева и республика – по проекту Пестеля) также были прогрессивны. Они давали возможность России идти по демократическому пути развития.

Обе программы можно было назвать реальными для воплощения их в будущем, но для того времени они являлись несбыточными. Утопичность их состояла в том, что дворянство не поддержало бы ни один проект. Шансы на поддержку низов тоже были ничтожны в силу монархизма, неорганизованности крестьян, их социального культурного отчуждения от дворян-революционеров. Таким образом, для осуществления столь радикальных реформ не было еще социальной силы.

Историческая реальность состояла в том, что Россия в первой четверти XIX в. была не готова к радикальным преобразованиям. Декабристское движение говорит лишь о начале осознания общест-

вом потребности в реформах. Оно явилось колыбелью российской революционной и либеральной мысли и дало импульс к общественному сознанию.

УДК

Е.Г. Дурагина, ст. препод.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ В РГГМУ НА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ

Российский Гидрометеорологический университет был основан в 1930 г., и одной из самых первых дисциплин, появившихся в программе обучения будущих метеорологов, была химия. Спустя 75 лет химия остается одной из основополагающих дисциплин, которую изучают студенты РГГМУ.

Знание химии необходимо для понимания основных процессов, ответственных за формирование химического состава атмосферы и гидросферы, факторов, влияющих на изменчивость их химического состава, для защиты и сохранения здоровья людей. Цель курса состоит в том, чтобы выработать у студентов глубокое понимание сущности химических взаимодействий, имеющих место в природе и определяющих химическую форму движения материи.

В отличие от своих коллег — студентов океанологического, экологического и гидрологического факультетов, для которых химия — их будущий хлеб, студенты метеорологи не уделяют изучению химии должного внимания. Да, спору нет — изучение физики и математики для них важнее, нежели изучение химии. Но это не значит, что они должны подходить к изучению азов (подчеркиваю — самых азав, необходимых для всех студентов высших учебных заведений, изучающих химию) спустя рукава. Можно закрыть глаза на то, что они, закончив школу, не приобрели никаких знаний в области химии, но нельзя закрыть глаза на то что, поступив в университет, многие из них упорно не хотят приобретать знаний в области химии. Для многих из них химия — сложный, непонятный, неинтересный предмет. Неинтересных дисциплин нет, интерес определяется

качеством обучения. Проблема не в том, что химия трудна или сложна для восприятия, а в том, как преподаватель преподносит ее.

Опыт работы на 1 курсе метеорологического факультета показал неумение большинства студентов использовать полученные в средней школе знания основ химии для объяснения не только закономерностей протекания различных процессов в зависимости от условий, но и свойств отдельных веществ. Оптимальность образовательного процесса возможна только при соблюдении условий достаточной информированности преподавателя об уровне обученности и обучаемости студентов.

В связи с этим преподавание химии на метеорологическом факультете включает ряд особенностей.

1. Воспитание у студентов внутренней потребности в приобретении знаний рассматривается на современном этапе как приоритетная задача. В современном мире, когда неизменно возрастает поток разнообразной информации, реализовать себя может лишь человек, способный к организации самостоятельной познавательной деятельности, т.е. к самообразованию. Потребность к самообразованию при изучении химии выражается у студентов в стремлении к использованию дополнительной литературы; повышению уровня знаний по предмету; длительном и устойчивом занятии химией в свободное время, проявлении волевых усилий по преодолению трудностей.

2. Формирование у студентов способности к самоконтролю и самоанализу. Если деятельность студентов контролирует и оценивает только преподаватель, то студент находится в пассивной позиции, с него снимается ответственность за процесс обучения (остается эмоциональный аспект-оценка). Важная задача добиться тесного взаимодействия внешнего контроля и самоконтроля. Необходимо учиться оценивать свои знания самому и сопоставлять самооценку с внешним контролем преподавателя. Кроме того важно научиться оценивать не только себя, но и окружающих. Обучаясь адекватному контролю, студенты могут помогать друг другу в овладении знаний.

3. Тестирование студентов на разных этапах обучения. Целью которого является оценить уровень знаний, умений и навыков, использующихся не только для контроля и обучения, но и для выявления потенциала студентов с целью их последующего развития.

4. Проведение контрольных работ. Их главный недостаток состоит в том, что они рассчитаны на учащихся среднего уровня зна-

ний. Сильному студенту такая контрольная не интересна. Слабому студенту чаще всего бывает недоступно выполнение даже небольшого объема контрольной работы. Частично данную проблему можно решить, применяя дифференциальные контрольные работы. В них задания разделены на несколько уровней сложности, что позволяет вовлечь в процесс контроля знаний всех студентов.

Повышение качества высшего профессионального образования в настоящее время является актуальной проблемой. Современный выпускник должен быть конкурентно-способным, уметь ориентироваться в потоке возрастающей новой информации, адаптироваться к меняющимся производственным и социально-экономическим условиям.

УДК 502.1

Д.Х. Сабанчиева, препод.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В РАМКАХ СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

В современных условиях, развитие в рамках социо-эколого-экономической системы является наиболее значимой для общества.

Социо-эколого-экономическая система динамична и развивается во взаимодействии трех подсистем. Устойчивое развитие в рамках социо-эколого-экономической системы предполагает, что равновесные свойства такой системы и баланс социальных, экономических и экологических интересов сохраняются при внешних воздействиях. Состояние системы, элементов и связей между ними с высокой степенью надежности определяет ряд ее будущих состояний.

Экономические и экологические системы обладают переменными структурами, т.е. подвижны и формируются в зависимости от условий функционирования. Социальная подсистема характеризуется большей стабильностью, она менее подвижна.

Устойчивость в эколого-экономическом срезе можно рассматривать на уровне региона, национальной экономики и на уровне мировой экономики. Эколого-экономическая устойчивость опреде-

ляется устойчивостью экономических, технологических, демографических, социальных, национальных, политических параметров состояния региональной, национальной или мировой системы. Достижение эколого-экономической устойчивости является необходимым условием сохранения целостности национального образования и снижения вероятности разного рода катастроф, в том числе экологических.

По мнению автора, исследование моделей развития в рамках социо-эколого-экономической системы позволяет обобщить опыт, выделить критерии классификации и определить приоритеты роста. К критериям моделирования развития в рамках рассматриваемой системы можно отнести:

1. Степень охвата социальных, экономических и экологических факторов роста и соответствующих проблем.

2. Приоритетность решения социальных, экономических и экологических задач.

3. Амплитуду колебаний предельных параметров системы.

4. Параметры оценки перспектив или бесперспективности уже существующих моделей развития.

5. Жесткость ресурсных ограничений развития.

6. Роль человеческого фактора в модели.

7. Выбор стратегии перехода от одного варианта развития к другому.

Обобщая, можно выделить три альтернативных направления развития в рамках исследуемой системы:

1. Рост в рамках заданных ограничений.

2. Рост с одновременным увеличением экологической ценности территорий. Путь, который снимает или отодвигает проблему истощения ресурсов.

3. Прорывное развитие.

В рамках социо-эколого-экономической системы моделирование экономического развития предполагает исследование прямых и косвенных факторов экономического роста.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО КЛИМАТА

Инвестиции – наиболее эффективный способ развития экономики. Для привлечения инвестиций необходим соответствующий благоприятный климат. Его формирование создает условия для финансовых инвестиций и связанных с ними передовых технологий.

Основная задача состоит в том, чтобы научиться рассчитывать количественные показатели, характеризующие инвестиционный климат, с учетом его изменения, по регионам, по отраслям в целом и в разрезе регионов.

Одним из таких показателей может служить сумма потенциальных транзакционных издержек, которые (с той или иной степенью вероятности) придется нести будущему инвестору, если он примет решение вкладывать капитал. Сумма издержек (в сочетании с вероятностью их возникновения) и есть достаточно объективный показатель, характеризующий инвестиционный климат в отрасли, в регионе.

Инвесторов, в основном, интересует интегральный показатель характеризующий инвестиционный климат региона:

- в одном случае их интересует реальный показатель для сравнения с некоторым предельным значением, ниже которого инвестор к региону (отрасли) вообще не проявляет интереса;

- в другом случае потенциального инвестора может интересовать сравнение показателей инвестиционного климата нескольких регионов, чтобы выбрать страну регион с наименьшими транзакционными издержками;

- третий случай возникает, если интегральный показатель инвестиционного климата устраивает инвестора. В этом случае он интересуется отдельными показателями на предмет отработки соответствующих мероприятий способных уменьшить транзакционные издержки от отдельных неблагоприятных параметров инвестиционного климата.

Но интерес представляет не только нынешнее состояние инвестиционного климата, еще более интересны перспективы его изме-

нения. Поскольку вложение инвестиций в развитие одной отрасли региона может приводить к ухудшению инвестиционного климата в других отраслях региона.

Если окажется возможным находить количественные показатели, характеризующие изменение инвестиционный климат по регионам, по отраслям в целом и в разрезе регионов, то, следовательно, появится возможность стратегического планирования экономического развития региона через планирование изменений инвестиционного климата.

Автор считает, что тенденции изменения инвестиционного климата по регионам, по отраслям, в сочетании с прогнозом сроков его дальнейшего улучшения (ухудшения), и влияние вложенных в отрасль инвестиций на инвестиционный климат других отраслей привлекут инвесторов. Ведь опытный инвестор хорошо понимает, что затягивать с принятием решения об инвестициях не следует, ибо все наиболее эффективные экономические ниши могут оказаться заняты.

УДК 628.47:504

К.В. Налбандян, препод.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

Значительной экологической проблемой современного мира является образование и дальнейшие операции с отходами производств и потребления. В развитых странах уже давно осознали важность и необходимость охраны ОС, сохранения природных ресурсов, их рационального и неистощительного использования.

Практика обращения с отходами в высокоразвитых странах Европы и Америки прошла длительный путь «проб и ошибок», в результате чего были выработаны достаточно четкие правила, касающиеся обращения с отходами, с их токсичными составляющими, с рециклизуемыми и утилизируемыми компонентами.

Природоохранная политика ЕС основана на принципах устойчивого развития. Под которым понимается, в первую очередь, неправомерность действий, представляющих угрозу будущим поколениям. В

настоящее время осуществляется переход к более дорогостоящим схемам обращения: сортировка в домохозяйствах рециркулируемых компонентов, создание небольших самостоятельных предприятий, занятых сбором тех или иных конкретных компонентов ТБО.

По мнению развитых стран «ключ будущего» — «сортировка в источнике» («sorting at source»), что означает распределение различных типов отходов в различные контейнеры. В противном случае, мусорные баки будут содержать перемешанные отходы, которые должны быть сортированы позже. А это процесс более дорогостоящий, трудный, грязный и даже опасный.

Селективный сбор отходов населением, предварительная сортировка ТБО на мусороперерабатывающих предприятиях позволяют выделить из общей массы огромное количество вторичного сырья и даже практически готовых материалов.

В Европе одежду и обувь, которая еще может пригодиться, собирают благотворительные организации. По выходным устраиваются вещевые ярмарки (carboot fair), где старым вещам дают новую жизнь. Круглый год работают благотворительные магазины (charity, second-hand), куда можно сдать подержанную одежду, книги, игрушки и т.д. Таким образом, вещь оказывается востребованной, а не выброшенной на помойку.

Опыт развитых стран свидетельствует о стремлении к максимальному рециклингу отходов, благодаря чему снижается нагрузка на окружающую среду. На государственном уровне функционирует программа «трех Р» (3Rs). То есть существуют «Re» альтернативы: reduce, reuse and recycle. Что в переводе с английского означает уменьшить, вторично использовать и рециркулировать. А иерархия обращения с отходами представлена в виде: избежать, минимизировать, рециркулировать, обработать и разместить.

Определенные моменты «европейской» системы пригодны и для внедрения в России. Таким образом, при анализе возможных направлений развития системы управления отходами в России необходимо использовать накопленный зарубежный опыт. Учет опыта на всех этапах жизненного цикла отходов — возникновение, сбор, сортировка, переработка, захоронение, в конечном итоге будет способствовать принятию обоснованных решений по организации системы управления отходами, направленной на достижение устойчивого развития в нашей стране.

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ ЭКОЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ПРИНЦИП МАКСИМУМА ПРОИЗВОДСТВА ЭНТРОПИИ

Поведение открытых неравновесных систем очень сложно моделировать. Огромное количество фазовых переменных, их нелинейная взаимосвязь, присущая таким системам хаотичность и определенная непредсказуемость, значительная чувствительность к малым возмущениям и ошибкам, все это делает описание, а особенно прогнозирование микросостояний практически нереализуемой задачей. Декомпозиция и линеаризация, основные приемы упрощающего моделирования, дают математическое решение, но зачастую при этом «с водой выплескивают ребенка» - исключают представляющие наибольший практический интерес нелинейные эффекты. Спустя почти 100 лет после разработки равновесной статистической механики Больцмана-Гиббса мы по-прежнему не имеем эквивалентного формализма для предсказания поведения неравновесных систем. В то же время, все большее количество исследователей в разных предметных областях указывают на плодотворность макроподхода с использованием принципа максимума производства энтропии (МПЭ), тесно связанного с принципом максимума диссипации. МПЭ утверждает, что открытая сложная неравновесная система неизбежно реализует такой набор микросостояний, который приводит к максимально возможному при имеющихся ограничениях результирующему производству энтропии. Принцип МПЭ успешно использовался в моделировании поведения различных сложных систем в климатологии, метеорологии планет, популяционной биологии и др. МПЭ – это статистически обоснованный принцип физического отбора, который предсказывает репродуцируемое (наиболее вероятное) поведение, отбираемое заданными ограничениями. Оправдываемость прогнозов МПЭ (как это справедливо и для равновесной статистической механики) в значительной степени зависит от правильности определения ограничений, которые в действительности действуют в природе.

Весьма перспективным и интересным представляется использование принципа МПЭ при анализе эколого-экономических систем, - открытых сложных неравновесных систем, действующих в условиях ресурсных ограничений. Принцип МПЭ позволяет оценивать макросостояние глобальной экосистемы, частью которой является экономическая система. С этой точки зрения скорость производства энтропии, зависящая как от деятельности человека, так и от реакции окружающей среды, может служить основой для новой системы национальных счетов. Устойчивое развитие, если его интерпретировать с точки зрения МПЭ, это социально допустимая скорость производства энтропии. В рамках такого подхода границы производства/потребления должны согласовываться с термодинамическими уравнениями превращения низкоэнтропийных ресурсов в высокоэнтропийную продукцию. Существует опасность энтропийной ловушки, при которой экономическая система расширяется в той же степени, в которой сокращается экологическая система за счет неравенства между стоимостью консервации (экологические цены) и рыночной стоимостью (экономические цены) в транзакционных матрицах экологических и экономических систем. Чтобы не попасть в энтропийную ловушку, необходимо сменить экономическую политику максимизации скорости потребления (т.е. роста ВВП) на политику минимизации скорости производства энтропии (т.е. сохранения запасов низкоэнтропийных ресурсов).

УДК 330.56+502.2

Н.Е. Сердитова, доц.

УЧЕТ НАЦИОНАЛЬНОГО ДОХОДА И СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Стандартные показатели национального дохода, такие как валовой национальный продукт (ВНП) и валовой внутренний продукт (ВВП) не могут охватить важные социальные и экологические факторы. Это может привести к вводящим в заблуждение измерениям национального благосостояния, потенциально игнорируя важные проблемы окружающей среды. Для корректировки показателей

ВНП/ВВП или введения альтернатив может использоваться множество методов.

Оценки амортизации природного капитала измеряют разрушение таких природных ресурсов как нефть, лесоматериалы, минералы и сельскохозяйственные земли. Данные об этих потерях вычитаются из стандартных показателей национального дохода и капиталовложений. Результаты для многих развивающихся стран указывают на существенные эффекты истощения природных ресурсов и деградацию окружающей среды.

Для развитых стран, расходы на контроль и ликвидацию последствий загрязнений, также как накапливающиеся эффекты долгоживущих загрязняющих веществ, являются существенными факторами. Также возможно оценить стоимость таких функций окружающей среды как очистка воды, переработка питательных веществ, контроль за загрязнениями и предоставления среды обитания для живой природы. Систематические расчеты подобных факторов могут служить мерилем устойчивого экономического развития, которое часто значительно отличается от ВНП/ВВП.

Применение модифицированной системы национальных счетов имеет далеко идущие последствия. Страны, которые зарабатывают значительную часть своих экспортных доходов от экспорта ресурсов, могут переоценивать свой экономический прогресс. Природные ресурсы могут быть проданы ниже своей реальной стоимости, что ведет к чистым потерям для страны, несмотря на очевидный активный торговый баланс.

Социальные и экологические условия влияют на расчеты национального дохода. Вопросы общественного развития, включая расходы на образование и показатели равноправия часто взаимосвязаны с вопросами деградации окружающей среды. Несмотря на очевидную важность этих факторов, нет консенсуса по поводу того, как включить их в систему национального учета. Альтернативным подходом является ведение сопутствующих счетов, измеряющих отдельно от ВВП/ВНП социальные и природоохранные индикаторы. Международные организации сделали шаг в направлении более широкого сбора подобных данных, что дает основу для более точной оценки национального благосостояния.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Для управления развитием эколого-экономических систем в регионе необходимо строго определить это понятие и, что к нему относится. В литературе под эколого-экономической системой понимается территория, внутри которой происходит обмен энергией, веществами, материальными потоками и информацией.

Можно сделать вывод, что эколого-экономическая система может отличаться по уровням внутри региона и быть микро-, мезо- и макро-уровня. Было бы неправильно выделять для рассмотрения только микро-уровень или макро-уровень, так как рассматривая только отдельное предприятие или отдельно регион, невозможно учесть все эколого-экономические аспекты, влияющие на развитие системы.

Необходимо создать критерии отбора для системы, по которой будет четко видно насколько она устойчиво развивается и насколько сильно происходит взаимное влияние друг на друга эколого-экономической системы и окружающей среды.

СОДЕРЖАНИЕ

Гидрология

<i>Арсеньев Г.С.</i> Гидроэнергоресурсы Сибири и проблемы их использования	3
<i>Васильева Г.Н.</i> Влияние изменений требований водопользователей на режим работы ГЭС	4
<i>Мальшиева Н.Г.</i> Оценка вероятностной структуры рядов минимальных расходов воды рек Северо-Западного Федерального округа РФ	5
<i>Сакович В.М.</i> Применение имитационного моделирования для оценки влияния озёр на речной сток	7
<i>Бабкин В.И., Воробьев В.Н., Смирнов Н.П.</i> Влияние Северо-Атлантического колебания на сток рек Центрального региона России	8
<i>Мякишева Н.В.</i> Классификация климата голоцена по озерным отложениям	9
<i>Мохнач М.Ф.</i> Долины рек Саблинка и Тосна как район учебной практики	10
<i>Громова М.Н.</i> Оценка и прогноз характеристик выбросов минимального стока рек ЕТР	12
<i>Хаустов В.А.</i> Чувствительность отраслей национального хозяйства России к антропогенному изменению климата на примере устойчивости малых водопропускных сооружений Санкт-Петербурга	13
<i>Куасси Би Гессан Арман</i> Многолетний гидрологический режим Западной Африки	15
<i>Постников А.Н.</i> О возможности прогноза водных ресурсов Центральных областей России с заблаговременностью в несколько лет	16

Метеорология

<i>Ретинская Р.П., Козлов И.В.</i> Разработка и реализация алгоритма численного интегрирования стохастических дифференциальных уравнений	18
<i>Диа Тиерно Яхья.</i> Поиск зависимости Эль-Ниньо (южное колебание Эль-Энью) от режима осадков в Мавритании за 1906–2003 гг.	19
<i>Бамба И.</i> Связь муссонных осадков в Кот-д'Ивуаре ($4^{\circ} 40' - 10^{\circ} 50'$ с.ш., $2^{\circ} 80' - 8^{\circ} 40'$ з.д.) с южным колебанием	21
<i>Диа Тиерно Яхья.</i> Анализ квазидвухлетний цикла (КДЦ) стратосферных переносов и его сопоставления с режимом осадков в Западной Африке (Мавритания, Сенегал, Гамбия и Гвинея Биссау)	22
<i>Воробьев В.И.</i> Вероятностные оценки возможностей экологического мониторинга земной поверхности с помощью спутниковых оптических систем	24
<i>Дивинский Л.И., Чукин В.В.</i> Особенности радиолокационного метода для беззондового измерения высотного распределения составляющих скорости ветра	26
<i>Потапкин Э.Л.</i> Общий метод получения формул параметризаций для описания фазовых переходов воды в кучевых жидкокристаллических облаках	28
<i>Чукин В.В.</i> Кристаллизация переохлажденных капель воды атмосферными ионами	31
<i>Яковлева Т.Ю., Кашаева Н.А.</i> Влияние уровня загрязнения воздуха на рост заболеваемости населения города Читы	32
<i>Аль Набалси Талап.</i> Исследование связи облачных процессов с вертикальным распределением метеовеличин	34

<i>Акселевич В.И.</i> К вопросу о стратегии гидрометеорологического обеспечения РВИА	36
<i>Егоров А.Д., Потапова И.А., Привалов Д.В., Ржонсницкая Ю.Б.</i> Особенности лидарного зондирования атмосферного аэрозоля	37
<i>Мазуров Г.И., Клецина И.В.</i> Анализ характеристик тропопаузы в январе и июле над Архангельском за период 1994–2003 гг.	38
<i>Мазуров Г.М., Дурдыбаев Р.А.</i> Некоторые особенности возникновения пыльных бурь над территорией Туркменистана на современном этапе	40
<i>Воробьев Б.М.</i> О пересыщении пара в капельно-жидких облаках слоистых форм	42
<i>Богаткин О.Г., Голубева Е.В.</i> Экономический эффект от использования гидрометеорологической информации в России в 2004 г.	44
Океанология	
<i>Сычев В.И.</i> Крупномасштабные особенности ледяного покрова по данным спутникового зондирования	46
<i>Сычев В.И.</i> Усвоение данных в климатической модели Балтийского моря ..	47
<i>Еремина Т.Р., Исаев А.В.</i> Моделирование отклика экосистемы восточной части Финского залива на снижение биогенной нагрузки	49
<i>Карлин Л.Н., Густов Д.В., Еремина Т.Р.</i> Анализ изменчивости водных масс глубоководной части Балтийского моря в постзатоговый период	50
<i>Никишина А.А.</i> Исследование химического состава воды в прибрежной зоне Черного моря в районе г. Туапсе	52
<i>Рябчук Д.В., Лукьянов С.В., Нестерова Е.Н., Спиридонов М.А., Сулов Г.А.</i> Исследование морфо- и литодинамики береговой зоны Курортного района ..	54
<i>Лукьянов С.В., Шилин М.Б.</i> Анализ экологического состояния береговой зоны Курортного района и тенденции ее изменений	56
<i>Лукьянов С.В., Шаратунова М.В.</i> Проблемы формирования поля мутности при проведении дноуглубительных работ	59
<i>Герцев В.А.</i> Крупномасштабная изменчивость и долгосрочный прогноз температуры воды в районе Калифорнийского апвеллинга	61
<i>Шевчук О.И.</i> К анализу трендов уровня Мирового океана	63
<i>Малинин В.Н., Сафар Р.Т.</i> Использование физико-статистического метода для прогноза уровня Каспийского моря	65
<i>Сазонов К.Е., Шахов Е.Г.</i> Исследование процессов консолидации ледовых каналов, проложенных в припайных льдах	67
<i>Сазонов К.Е., Задорин В.</i> Влияние непостоянства прочностных свойств льда на уровень ледовой нагрузки на морское инженерное сооружение	68
<i>Бабкин В.И., Малинин В.Н.</i> О тенденциях в межгодовых изменениях увлажнения Русской равнины	70
<i>Доронин Ю.П., Скутин А.А.</i> О дрейфе айсбергов	72
<i>Викторов А.Д., Бескид П.П., Малинин В.Н., Шумакова И.Б.</i> Статистический анализ показателей мониторинга научно-технического потенциала Санкт-Петербурга	73
<i>Викторов А.Д., Бескид П.П., Малинин В.Н., Шумакова И.Б.</i> Некоторые результаты прогнозирования показателей мониторинга научно-технического потенциала Санкт-Петербурга	75

Шишкин А.Д., Чернецова Е.А. Информационный анализ динамики процессов в научно-образовательных структурах на основе базы данных качественных показателей	77
Чернецова Е.А. Применение нейронных сетей для радиолокационного обнаружения нефтяных пятен	78
Иванов О.И. Радиолокационный экологический мониторинг акваторий порта (прибрежной зоны)	80
Гаврилов А.С., Саватеева Л.А., Баранова М.Е. Информационная система статистической обработки и визуализации данных, получаемых с автоматических станций контроля загрязнения атмосферы	82
Викторов А.Д., Кустова Э.Л., Будранов Д.А. Использование компьютерно-измерительных систем в научных исследованиях и учебном процессе	83
Викторов А.Д., Насырова Г.Р., Кустова Э.Л. Математическое обеспечение аппаратно-программного комплекса для анализа походки человека	84
Агеев Д.А., Самыгин Н.С., Шуранов Е.В. Использование методов объектно-ориентированного программирования для оценки параметров походки человека	86
Татарникова Т.М. Автоматизированные информационные системы как инструмент планирования деятельности научных организаций	87
Зюбан А.В. Информационные технологии в управлении интеллектуальной собственностью	88
Ананченко И.В. Применение аппаратных ключей защиты в современных программных решениях для секторов В2С и С2С рынка электронной коммерции	89
Экология и физика природной среды	
Третьяков В.Ю., Селезнев Д.Е. Сравнение содержания биогенных элементов в ряде водных объектов Северо-запада России	91
Третьяков В.Ю., Селезнев Д.Е. Концепция геоинформационной системы «Сток биогенных элементов»	92
Агапова Н.В. Предварительные результаты изучения растительного покрова водной системы Валаамского архипелага	94
Зуев Ю.А., Агапова Н.В. Подводные ландшафты ряда полигонов Кольского залива Баренцева моря	95
Агапова Н.В., Кошелева О.М. Использование сообщества макрофитов при оценке экологического состояния реки Охта и Охтинского водохранилища	96
Белокобыльская Г.С., Сергеев Д.П., Решетарь М.И. Оценка экологического состояния малых водных объектов на примере реки Охта и Охтинского водохранилища	98
Гальцова В.В., Кулангиева Л.В., Ваганова Н.Ю. Балтийское море в условиях антропогенной нагрузки на примере Финского залива	99
Дмитриев В.В., Огурцов А.Н., Васильев В.Ю., Федорова И.В., Примак Е.А. Интегральная оценка устойчивости и экологического благополучия водных объектов циклического и транзитного типа	101
Дмитриев В.В. Эколого-географическая международная магистерская программа «Полярные и морские исследования»: опыт реализации	102

<i>Дмитриев В.В.</i> Разработка государственного образовательного стандарта третьего поколения по экологическим образовательным программам в России в свете идей Болонского процесса	104
<i>Дмитричева Л.Е.</i> Почвы города Туапсе	106
<i>Куличенко А.Ю.</i> Макрозообентос внутренних озер Валаамского архипелага	107
<i>Новикова О.В.</i> База данных по гидрологическим, гидрохимическим и гидробиологическим показателям для Невской губы и Финского залива	109
<i>Шелутко В.А., Смыжова Е.С.</i> Анализ влияния неэквидистентности наблюдений на оценку среднегодовых концентраций загрязняющих веществ	110
<i>Аль Мурейш Халед Абдо Саид Али, Фрумин Г.Т.</i> Проблемы водообеспечения в республике Йемен	112
<i>Шелутко В.А., Колесникова Е.В.</i> Влияние особенностей гидроэкологической информации на оценки состояния водных объектов	113
<i>Дроздов В.В., Мусеров А.Б., Фатеев С.А.</i> Результаты гидрохимических и гидробиологических исследований Суздальских озер Санкт-Петербурга	115
<i>Дроздов В.В., Рязанов Г.С.</i> Экологические особенности Северной части Выборгского залива	117
<i>Сапунов В.Б.</i> Живые системы в потоке времени	119
<i>Дроздов В.В., Романова С.С.</i> Разработка концепции устойчивого развития региона Азовского моря	120
Экономические и социально-гуманитарные науки	
<i>Нечитайло А.И.</i> Принципиальная классификация предприятий для целей управления природопользованием	122
<i>Хандожко Л.А., Фокичева А.А.</i> Оценка адаптации потребителя к неблагоприятным погодным условиям	123
<i>Бессонова Н.Ю., Нечитайло А.И.</i> Развитие проектного финансирования в России	125
<i>Гагулина Н.Л.</i> Общие аспекты глобализации современного развития	126
<i>Балабанян А.К.</i> Проблемы инвестиционной политики в экономике Российской Федерации	127
<i>Фирова И.П.</i> Факторы динамики нововведений в аспекте экономических интересов	129
<i>Пудовкина О.И.</i> Интерфейс логистики и маркетинга в процессе обеспечения конкурентоспособности экономических систем	130
<i>Сорокина Н.Е.</i> Оценка финансовой значимости дистанционного обучения персонала компаний	132
<i>Шутов В.В.</i> Методологические подходы к анализу влияния формальных институтов на экономическую эффективность функционирования сельскохозяйственных предприятий	133
<i>Зопунян А.Л.</i> Системное использование сетевых технологий в сфере управления	135
<i>Алейникова Т.П.</i> Экономические и юридические признаки несостоятельности (банкротства)	137
<i>Ротова О.А.</i> Социально-экологические исследования как инструмент получения информации от общественности	138

Мальков В.А., Белова Н.А. Методологические функции предмета философии как системы «человек-миф»	140
Рудник С.Н. «Маленькие люди» Петербурга в эпоху реформ Александра II ..	142
Лазар М.Г. Специфика регулирования виртуальной коммуникации	143
Никифорова М.Н. Международно-правовой аспект охраны окружающей среды	145
Зайцева М.В. Нормативно-правовая база экологического аудита в Санкт-Петербурге	147
Канышева О.А. Наука и любовь: научность секса и духовность эроса	148
Гусева А.Ю. Экологический смысл детской игрушки	149
Алимов А.А. Правовой вектор в системе гидрометеорологического и экологического образования	151
Захаренко Е.В. Роль семьи в формировании экологического сознания детей ..	152
Орехова Я.В. Экологическая культура как аспект экологического образования ..	153
Денисова Л.А. Реальное и сакральное в движении декабристов	155
Дурягина Е.Г. Особенности преподавания химии в РГГМУ на метеорологическом факультете	156
Сабанчиева Д.Х. Моделирование экономического развития в рамках социолого-экономической системы	158
Зоринова Е.М. Особенности формирования инвестиционного климата	160
Налбандян К.В. Международный опыт обращения с отходами	161
Белоцерковский А.В., Сердитова Н.Е. Моделирование сложных эконимических систем и принцип максимума производства энтропии	163
Сердитова Н.Е. Учет национального дохода и состояния окружающей среды ..	164
Галкина Д.А. Эколого-экономические системы	166

**ИТОГОВАЯ СЕССИЯ
УЧЕНОГО СОВЕТА
25–26 января 2006 г.
Тезисы докладов**

**Печатается с оригинала без редакторской правки
Компьютерная верстка Н.И. Афанасьевой**

ЛР № 020309 от 30.12.96.

Подписано в печать 23.01.06. Формат 60×90 1/16. Гарнитура Times New Roman.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл.печ.л. 10,8. Уч.-изд.л. 7,6. Тираж 150 экз. Заказ № 02
РГТУ, 195196, Санкт-Петербург, Малоохтинский пр., 98.
ЗАО «Система»НПП», 195112, Санкт-Петербург, Малоохтинский пр., 68.
