

ISSN 2224-5308

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ МЕДИЦИНА
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ
БИОЛОГИЧЕСКАЯ И МЕДИЦИНСКАЯ**



**SERIES
OF BIOLOGICAL AND MEDICAL**

3 (315)

МАМЫР – МАУСЫМ 2016 ж.

МАЙ – ИЮНЬ 2016 г.

MAY – JUNE 2016

1963 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН

ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1963 ГОДА

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ

ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі

Ж. А. Арзықұлов

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Айтхожина Н.А.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Байгулин И.О.** (бас редактордың орынбасары); биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Берсімбаев Р.И.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Бишімбаева Н.К.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Күзденбаева Р.С.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Рахышев А.Р.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ақшолақов С.К.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Алшынбаев М.К.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Березин В.Э.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Ботабекова Т.К.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жамбакин К.Ж.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Қайдарова Д.Р.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Локшин В.Н.**; биол. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Огарь Н.П.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рахыпбеков Т.К.**

Р е д а к ц и я к ең е с і:

Абжанов Архат (Бостон, АҚШ); **Абелев С.К.** (Мәскеу, Ресей); **Лось Д.А.** (Мәскеу, Ресей); **Бруно Луненфелд** (Израиль); доктор, проф. **Харун Парлар** (Мюнхен, Германия); философия докторы, проф. **Стефано Перни** (Кардиф, Ұлыбритания); **Саул Пуртон** (Лондон, Ұлыбритания); **Сапарбаев Мурат** (Париж, Франция); **Сарбассов Дос** (Хьюстон, АҚШ); доктор, проф. **Гао Энджун** (Шэньян, ҚХР)

Главный редактор

академик НАН РК

Ж. А. Арзыкулов

Редакционная коллегия:

доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.А. Айтхожина**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **И.О. Байтулин** (заместитель главного редактора); доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Р.И. Берсимбаев**; доктор биол. наук, проф., академик НАН РК **Н.К. Бишимбаева**; доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **Р.С. Кузденбаева**, доктор мед. наук, проф., академик НАН РК **А.Р. Рахисhev**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **С.К. Акшулаков**, доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.К. Алчинбаев**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Э. Березин**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.К. Ботабекова**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Ж. Жамбакин**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Д.Р. Кайдарова**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **В.Н. Локшин**; доктор биол. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Н.П. Огарь**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Т.К. Рахыпбеков**

Редакционный совет:

Абжанов Архат (Бостон, США); **С.К. Абелев** (Москва, Россия); **Д.А. Лось** (Москва, Россия); **Бруно Луненфельд** (Израиль); доктор, проф. **Харун Парлар** (Мюнхен, Германия); доктор философии, проф. **Стефано Перни** (Кардиф, Великобритания); **Саул Пуртон** (Лондон, Великобритания); **Сапарбаев Мурат** (Париж, Франция); **Сарбассов Дос** (Хьюстон, США); доктор, проф. **Гао Энджун** (Шэньян, КНР)

«Известия НАН РК. Серия биологическая и медицинская». ISSN 2224-5308

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5546-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,
www.nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2016

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

Zh.A. Arzykulov,
academician of NAS RK

Editorial board:

N.A. Aitkhozhina, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **I.O. Baitulin**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **R.I. Bersimbayev**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **N.K. Bishimbayeva**, dr. biol. sc., prof., academician of NAS RK; **R.S. Kuzdenbayeva**, dr. med. sc., prof., academician of NAS RK; **A.R. Rakhishev**, dr. med. sc., prof., academician of NAS RK; **S.K. Akshulakov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.K. Alchinbayev**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.E. Berezin**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.K. Botabekova**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **K.Zh. Zhambakin**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **D.R. Kaidarova**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **V.N. Lokshin**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **N.P. Ogar**, dr. biol. sc., prof., corr. member of NAS RK; **T.K. Rakhypbekov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK

Editorial staff:

Abzhanov Arkhat (Boston, USA); **S.K. Abelev** (Moscow, Russia); **D.A. Los** (Moscow, Russia); **Bruno Lunenfeld** (Israel); **Harun Parlar**, dr., prof. (Munich, Germany); **Stefano Perni**, dr. phylos., prof. (Cardiff, UK); **Saparbayev Murat** (Paris, France); **Saul Purton** (London, UK); **Sarbassov Dos** (Houston, USA); **Gao Endzhun**, dr., prof. (Shenyang, China)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of biology and medicine.
ISSN 2224-5308

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 5546-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/biological-medical.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2016

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL

ISSN 2224-5308

Volume 3, Number 315 (2016), 96 – 106

**METHODOLOGICAL PROBLEMS
OF ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL RESEARCHES (EBR)
OF THE CASPIAN SEA**

9

L. H. Seydaliyeva¹, A. F. Sokolsky², I. V. Volkova³

¹Caspian State University of Technology and Engineering named after Yesenov, Aktau, Kazakhstan,

²Astrakhan State University of Civil Engineering, Russia,

³Astrakhan State Technical University, Russia.

E-mail: leilaaktau71@mail.ru

Keywords: ecological and biological research, method of complex estimation, ecosystem of the Caspian, biota of the Caspian, bacterioplankton, zoobenthos.

Abstract. In this article authors made an effort in complex considering the problem of organization of ecological and biological researches (EBI), conducted in the Caspian region. Raising of this task proves to be correct from one side that meaningfulness of region is increased (including taking into account expansion of booty of fuel and energy resources), and from the other – by the necessity of rational expense of facilities and efforts during the leadthrough of researches in a region. Thus basic attention is spared forming of approach of the systems and of bases such.

Fast computers productivity growth and, especially, media containers actually removed the database size limit problem. However, the question remains the effectiveness of selective access to information in large databases and poorly structured data such as arrays of scientific publications in electronic form.

Using databases such as "indexing" storage units approach allows for the possibility of setting they belong to multiple groups and subgroups of classification information.

For information purposes of analysis and forecasting processes it can be applied various mathematical methods.

Possible approaches to planning and comprehensive assessment of the results of ecological and biological research, forecasting environmental processes. For this decision: the transition from a one-year research plan to one year's 2-3; "Incomplete conducting" research at individual points (eg, less "deep" analysis of zooplankton samples) and so forth. In general, the plan of distribution of research points can be dynamic and change from year to year. In practice, in one set of organization studies point is usually fixed for a number of years - to ensure comparability of results.

The complexity of the methods of integrated assessment of the environmental situation and its dynamics can generally be determined by the following factors: the diversity of sources of information and time difference time of the study; differences in methods used (including in research by various organizations); incompleteness of information used for the evaluation and so on.

Forecasting in the ecological and biological research is now done using the following approaches: based on the analysis of time series; using regression equations derived from the experimental data; simulation of processes and systems. When forecasting usually take into account previously allocated: a long-term trend; cyclical fluctuations in indicators (especially annual); statistical relationships of individual indicators, and so on.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (ЭБИ) КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Л. Х. Сейдалиева¹, А. Ф. Сокольский², И. В. Волкова³

¹Каспийский государственный университет технологий и инжиниринга им. Ш. Есенова, Актау, Казахстан,

²Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, Россия,

³ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет», Россия

Ключевые слова: эколого-биологическое исследование, метод комплексной оценки, эколого-биологическое исследование, экосистема Каспия, бактериопланктон, биота Каспия, зообентос.

Аннотация. В статье авторы попытались комплексно рассмотреть проблему организации эколого-биологических исследований (ЭБИ), проводимых в Каспийском регионе. Постановка этой задачи оправдывается, с одной стороны, тем, что значимость региона увеличивается (в т.ч. с учетом расширения добычи топливно-энергетических ресурсов), а с другой – необходимостью рационального расходования средств и усилий при проведении исследований в регионе. При этом основное внимание уделяется формированию системного подхода и обоснованию теоретико-математических основ такого подхода.

Быстрый рост производительности ЭВМ и особенно емкостей носителей информации фактически снял проблемы ограничения объемов БД. Однако остаются актуальными вопросы эффективности обеспечения селективного доступа к информации в больших БД и к плохо структурированной информации типа массивов научных публикаций в электронной форме.

Использование в БД подходов типа "индексации" единиц хранения информации позволяет обеспечить возможность задания их принадлежности сразу нескольким классификационным группам и подгруппам информации.

Для целей анализа информации и прогнозирования процессов могут применяться различные математические методы.

Возможны подходы к планированию и комплексной оценке результатов ЭБИ, прогнозированию экологических процессов. Для этого приняты решения: переход от одногодичного планирования исследований к 2-3 годичному; "неполное проведение" исследований в отдельных точках (например, менее "глубокий" разбор проб зоопланктона) и пр. В общем случае планирование распределения точек исследований может быть динамическим и меняться от года к году. На практике в рамках одной организации совокупность точек исследований обычно фиксируется на ряд лет - для обеспечения сопоставимости результатов.

Сложность методов комплексной оценки экологической ситуации и ее динамики в общем случае может определяться следующими факторами: разнородность источников информации и разновременность моментов проведения исследований; различия в используемых методиках (в том числе при проведении исследований различными организациями); неполнота информации, используемой для оценки и пр.

Прогнозирование в ЭБИ осуществляется с использованием следующих подходов: на основе анализа временных рядов; с применением регрессионных уравнений, полученных на основании экспериментальных данных; имитационного моделирования процессов и систем. При прогнозировании обычно учитывают выделенные ранее: многолетний тренд; циклические колебания показателей (прежде всего годовые); статистические взаимосвязи отдельных показателей и пр.

Введение. Можно считать, что основной целью ЭБИ Каспийского моря является информационно-техническая поддержка принятия решений, направленных на обеспечение рационального природопользования в регионе с учетом роста техногенной нагрузки [1] и изменения природно-климатических условий.

В более общем плане ЭБИ являются необходимым элементом комплексной системы управления [17], социально-экономическим развитием Каспийского региона. С позиций теории управления [12] можно считать, что результаты ЭБИ представляют собой "сигнал обратной связи" в системе управления экологическим состоянием Каспия, регулирования техногенной нагрузки на нее.

Отсюда вытекает ряд задач, направленных на достижение этой цели: определение состава информации, необходимой для поддержки принятия объективных и своевременных решений; оценка необходимых характеристик для данных ЭБИ (точность, периодичность, пространственная

привязка и пр.); подбор рациональных источников и методов получения информации с учетом существующих ресурсных ограничений; систематизация и всесторонний анализ этих данных [15], включая применение математических и иных методов [7]; использование существующих и разработка новых методов интегральной оценки [14] экологического состояния экосистемы Каспия и ее отдельных районов; прогнозирование развития эколого-биологических процессов на Каспии, в том числе в рамках поддержки принятия упреждающих решений; выработка рациональных решений, связанных с проведением исследований, оценкой экологической ситуации [16] и ее прогнозированием; координация принимаемых решений по проведению исследований и природопользованию на различных уровнях; управление реализацией принимаемых решений, внесение в них корректив по ходу выполнения. Каждая из перечисленных задач имеет свои особенности, включая ресурсные ограничения различных типов. Часть этих задач анализируется ниже.

Общие характеристики данных экологических исследований. В теории принятия решений [11, 15, 19] обосновывается, что информация, имеющаяся в распоряжении лиц, принимающих объективные решения, должна быть адекватна важности (ответственности) и сложности самих решений. Слишком узкая номенклатура данных в общем случае будет приводить к ухудшению качества решений, а слишком широкая - неоправданно увеличивать стоимость информационной поддержки и в общем случае затруднять принятие решений.

С общеметодологических позиций применительно к рассматриваемой в разделе проблематики важнейшими характеристиками информации являются: актуальность – с учетом времени, затрачиваемого на проведение исследований и их обработку; достоверность (определяемая, в том числе, и корректной методологией проведения исследований); достаточно полный пространственный охват исследуемой территории; периодичность (частота) регулярных исследований; объемы данных, получаемых в результате исследований; точность результатов, получаемых в количественной форме.

Требования к некоторым из перечисленных выше параметров носят взаимно противоречивый характер. Так, увеличение объемов собираемой эколого-биологической информации обычно приводит к увеличению длительности ее обработки и, как следствие, снижению актуальности.

Повышение точности результатов исследований (например, "глубины" классификации при анализе проб фитопланктона) ведет к увеличению трудоемкости обработки и задержке получения результатов. Это может приводить к снижению количества обрабатываемых проб, сокращению числа мест проведения исследований.

Таким образом, здесь возникают многопараметрические задачи принятия оптимальных решений [5, 19], в том числе для многосвязных областей допустимых решений (с учетом того, что могут быть выбраны альтернативные методы исследований).

В общем случае можно считать, что оптимальным в отношении абсолютной величины "полезности" является m -ое решение в отношении проведения исследований, для которого имеет место

$$\max_m \left(Q_m = \sum_{i=1}^{I_m} (P_{i,m} - Z_{i,m}) \right), \quad (1.1)$$

где Q_m - оценка "полезности" m -го решения; I_m - количество видов исследований для m -го варианта; $P_{i,m}$ и $Z_{i,m}$ - положительный эффект (ПЭ) и затраты, относящиеся к i -ому виду исследований в m -ом варианте. На практике такой подход может осложняться тем, что "полезность" исследований может быть существенно различной для разных групп потребителей их результатов. Отметим еще, что в общем случае ПЭ может включать в себя величину предотвращенного ущерба.

Материалы и методы исследований

Источники информации и состав экологических исследований. Основными источниками информации, для поддержки принятия решений, связанных с природопользованием в Каспийском регионе, могут быть: опубликованные литературные данные (научные публикации, статистические сборники и пр.) по результатам уже выполненных ранее исследований, сбора статистического материала и т.п.; неопубликованные данные по уже сделанным исследованиям, включая "открытые"

и секретные данные, данные "для служебного пользования" и представляющие собой "коммерческую тайну" [10]; данные, взятые из средств массовой информации и Интернета; компьютерные базы данных, в том числе на лазерных дисках; данные собственных исследований научных работников (в том числе полевых работ, лабораторных экспериментов, имитационного моделирования).

В ряде случаев достаточен лишь сбор информации из открытых источников и их систематизация (преимущества - дешевизна и высокая скорость получения результатов, недостатки - неполнота информации, недостаточно высокая точность и пр.). Однако часто необходимо проведение полевых исследований, что требует достаточно трудоемких и дорогостоящих операций, а также значительных ресурсов календарного времени.

Традиционно на Каспии выполняется большой объем экологических исследований. Упомянем здесь, прежде всего, такие *виды исследований*: гидрометеорологические наблюдения (включая наземные территории, примыкающие к Каспию); исследования температурного режима Каспийского моря; изучение процессов льдообразования и таяния льда на севере Каспия; изучение циркуляции течений, в т.ч. их изменчивости по сезонам года и в зависимости от величины объемов паводков на реках; гидрохимические исследования водной среды устья реки Волги, Урала, Терека и других рек Каспия на различных участках; исследования загрязненности грунтов – особенно в Северном Каспии; исследования бактериопланктона, фито- и зоопланктона; изучение бентоса; исследования медуз, рыб и др.; изучение млекопитающих (тюлень); токсикологические исследования по различным направлениям, в том числе в путем использования биотестирования [12].

К дистанционным методам относятся, прежде всего: аэрофотосъемка и космическая съемка (включая многозональную и в ИК-диапазоне); радиолокационное зондирование поверхности моря с самолетов и спутников. При этом радиолокационное зондирование может использоваться и для определения поверхностных загрязнений моря.

Отметим еще направления исследований, непосредственно связанные с природопользовательской деятельностью в регионе: определение фактических уровней добычи рыбы и млекопитающих (включая вероятные оценки браконьерской добычи); загрязнение водной среды за счет транспорта, стока рек, переноса загрязнений с окружающих территорий воздушными массами и пр.; влияние дноуглубительных работ (порты, каналы и пр.) на состояние водной среды и его обитателей; возможное влияние геологоразведочных работ на акватории Каспия на экосистему; возможное загрязнение водной среды Каспия при разработке топливно-энергетических ресурсов, залегающих под дном Каспия (при добыче и транспортировке).

Построение имитационных компьютерных моделей в сфере экологии [13] обычно осуществляется с использованием экспериментально-статистических данных и некоторых теоретических представлений. Такие модели могут использоваться для уточнения характера протекания процессов в экосистеме Каспийского моря и для целей прогнозирования, в том числе в рамках предполагаемой реализации различных сценариев развития событий.

Попыток создания моделей экосистемы Каспия было уже много, при этом задачи теплообмена моделировались достаточно успешно. В то же время комплексные модели процессов, связанных с биотой Каспия, часто давали неточные или даже неадекватные результаты - это связано с объективной сложностью протекающих процессов, неполнотой знаний о них и сложностями алгоритмизации выявленных механизмов функционирования биоты.

Укажем основные *типы организаций*, проводящих ЭБИ на Каспии: академические и рыбохозяйственные организации. Для России это, прежде всего, институты ВНИРО (Москва), КаспНИРХ (Астрахань), Южный научный центр РАН (Ростов), Институт океанологии РАН (Москва).

После распада СССР и появления на Каспии таких самостоятельных государств, как Казахстан, Туркмения и Азербайджан, в них также были созданы научно-исследовательские структуры, ориентированные на изучение Каспия. Отметим также важное значение исследований, связанных с Каспием, сотрудников учебных университетов прикаспийских государств, включая расположенные в г.Астрахани (Государственный университет и Государственный технический университет); природоохранные организации; подразделения топливно-энергетических компаний (включая добывающие и транспортные компании); неправительственные (общественные) организации, включая экологические движения и пр.

В результате проводимых исследований (наблюдений) накапливаются большие объемы данных, в том числе хранимые как базы данных (БД) [20]. Авторские права на БД (в том числе имущественные) регулируются частью 4-ой Гражданского Кодекса РФ (ГК РФ). Однако используемое в ней толкование БД отличается от такового, принятого в сфере информационных технологий [4]. В частности, ИТ-специалисты обычно считают, что программные средства (ПС), обеспечивающие работу с БД, входят в нее. В то же время по ГК РФ "программы для ЭВМ" это - отдельный объект авторского права.

В юридической литературе (например, [3]) отмечается, что БД сейчас охраняются не только авторским правом (как составные произведения), но и как объекты смежных прав (ст.1333-1336 ГК РФ). В последнем случае предоставляемая БД "...охрана не зависит от наличия или отсутствия творческого труда при составлении базы данных".

Результаты исследований

Процессы автоматизации и информатизации исследований. Автоматизация эколого-биологических исследований на Каспии сейчас в целом находится в начальной стадии. Это касается как проведения полевых работ, так и лабораторной обработки проб. Автоматизированы в основном лишь процессы измерения некоторых абиотических параметров, в том числе в рамках автоматизированного мониторинга экосистем.

Необходимость в систематизации (структуризации) накапливаемых данных возникает обычно лишь в случае, когда они имеют большие объемы. Сейчас для этой цели используются преимущественно "компьютерные БД".

Применяются также информационно-справочные и информационно-аналитические системы, включающие в себя БД и ПС обеспечения интерфейса с пользователем, программы обработки данных и пр. В последнее время все более широко используются "хранилища данных" и "витрины данных" [20].

Отбор данных в хранилища производится из БД и иных источников информации. Отметим, что информация в хранилищах информации: носит слабо изменяющийся характер; поддерживается хронология (моменты получения) данных. Витрины - это предметно-ориентированные хранилища данных по определенной тематике.

Быстрый рост производительности ЭВМ и особенно емкостей носителей информации, фактически снял проблемы ограничения объемов БД. Однако остаются актуальными вопросы эффективности обеспечения селективного доступа к информации в больших БД и к плохо структурированной информации типа массивов научных публикаций в электронной форме.

Использование в БД подходов типа "индексации" единиц хранения информации позволяет обеспечить возможность задания их принадлежности сразу нескольким классификационным группам и подгруппам информации.

Для целей анализа информации и прогнозирования процессов могут применяться различные математические методы. Перечислим наиболее популярные среди них в эколого-биологических исследованиях [7]: анализ таблиц сопряженности признаков (для качественных данных); оценка достоверности различий между выборками с попарно связанными и не связанными вариантами; регрессионный и корреляционный анализ; дисперсионный анализ; методы многомерного статистического анализа (включая метод главных компонент и главных факторов); кластерный анализ; методы анализа временных рядов и пр.

Эти методы реализованы в многочисленных профессиональных пакетах статистического анализа данных (например, Statistica, Statgraphics+ и пр.). Приведенные методы достаточно широко используются при обработке исследовательских данных по Каспию, причем их применение носит не- стандартизованный характер.

В сфере информационных технологий также происходит интенсивное развитие методов анализа данных. Если ранее популярными были лишь OLAP (в рамках оперативного анализа данных) и Data Mining (в основном для выявления не очевидных зависимостей), то теперь появились и другие направления [20], прежде всего Visual Mining и Text Mining.

Как уже отмечалось, особым направлением является применение имитационного моделирования экологических процессов. Для моделей такого сложного объекта, как Каспийское море в

целом (или даже его отдельная часть) требуется достаточно подробная пространственная дискретизация.

При исследовании динамических процессов необходима также дискретизация процессов по времени, причем с относительно малым шагом. Поэтому задачи имитационного моделирования в вычислительном отношении часто оказываются чересчур трудоемкими для обычных ПЭВМ. Как альтернативы возможны: применение суперкомпьютеров (они пока все еще достаточно редки); использование вычислительных кластеров (совокупностей совместно работающих ЭВМ); динамическое управление структурой ЭВМ, построенных на программируемых логических интегральных схем (ПЛИС). По крайней мере кластерные структуры уже использовались в рамках имитационного моделирования Каспия.

Возможные подходы к планированию и комплексной оценке результатов ЭБИ, прогнозированию экологических процессов. Рассмотрим задачу распределения точек исследований между отдельными участками (в пределах изучаемой зоны) в случае, если количество таких точек является ограниченным в связи с лимитированием по доступным ресурсам (например, по длительности экспедиционных исследований, трудоемкости обработки проб и пр.). При этом мы считаем, что в пределах участка в течение года исследования могут быть выполнены в одной или большем количестве точек (или в одной и той же точке, но неоднократно).

Общее количество исследований примем равным " Ψ ". Важность информации по участкам (например, с рыбохозяйственной точки зрения) оценим вектором $\{G_k\}_{k=1...K}$, где " K " – общее количество участков. Кроме того, будем считать известными оценки "изменчивости" внутригодовой динамики некоторого интегрального показателя для участка (например, суммарного количества биотической и абиотической информации) – в виде $\{D_k\}_{k=1...K}$.

Такие оценки могут быть сделаны по результатам ранее выполненных исследований на том же или соседних участках. Тогда для " k "-ого участка количество исследований можно оценить по формуле

$$\xi_k = \Psi * (G_k^\alpha * D_k^\beta) / \sum_{f=1}^K (G_f^\alpha * D_f^\beta). \quad (1.2)$$

При этом соотношение коэффициентов α, β определяет относительные значимости "рыбохозяйственной важности" и "изменчивости". На практике применение этой формулы может вызывать технические трудности, так как количества исследований должны быть "целыми", а ξ_k вычисленные по (1.5) могут быть и "не целыми".

Возможные решения: переход от одногодичного планирования исследований к 2-3 годичному; "неполное проведение" исследований в отдельных точках (например, менее "глубокий" разбор проб зоопланктона) и пр. В общем случае планирование распределения точек исследований может быть динамическим и меняться от года к году. На практике в рамках одной организации совокупность точек исследований обычно фиксируется на ряд лет - для обеспечения сопоставимости результатов.

Оценки отдельных компонентов водных биосистем принято [9] осуществлять по следующим направлениям: характеристики органического вещества в водной среде; фитопланктон (и, прежде всего, его биомасса на единицу площади); бактериопланктон; зоопланктон; зообентос.

В качестве расчетных характеристик экосистем упомянем: оценки трофических типов водоемов (участков водоемов); первичную продукцию; оценки отношения "продукции" к "биомассе" (в том числе для бактерио- и зоопланктона); поток энергии через экосистемы (а также отношение параметров потока энергии к первичной продукции); оценки устойчивости экосистем (последний параметр можно отнести и к комплексным). Для биосистемы Каспия важной особенностью является перенос вещества и энергии между отдельными участками моря. Поэтому последние в общем случае должны рассматриваться совместно.

По методам определения (расчета) большинства этих показателей существует достаточно обширная литература – например, [9]. Отдельно остановимся на вопросах "устойчивости". В ЭБИ устойчивость чаще всего связывается с видовым разнообразием, как фактором, обеспечивающим потенциальную возможность адаптации экосистем к возможным изменениям внешних условий. При этом количественные критерии устойчивости чаще всего не применяются.

Такое понимание отличается принятого в теории управления системами, для которой характерно использование понятия "область устойчивости". Этот термин означает, обычно, ту область сочетаний параметров, для которой система, будучи выведенной из первоначального стационарного состояния возмущающим воздействием, возвращается к нему с течением времени. Подчеркнем, что термин "стационарное" не тождественен "статическому", так как стационарной может быть и система, находящаяся в состоянии периодических (установившихся) колебаний.

Дополнительно применяется и термин "запас устойчивости", относящийся к возможным разовым изменениям отдельных параметров (или их совокупностей), не приводящих к потере устойчивости системы. Могут быть использованы как минимум следующие характеристики устойчивости: запасы устойчивости по отдельным параметрам (абсолютные и относительные); средний запас устойчивости системы по возмущающим воздействиям и др.

Будем для простоты рассматривать статическое состояние системы. Для абсолютной устойчивости i -ого параметра могут быть использованы следующие формулы – для возмущений в "плюс" и "минус"

$$Z_{(i)+}^{(a)} = Z_{\max(i)} - Z_{c(i)}; \quad Z_{-(i)}^{(a)} = Z_{c(i)} - Z_{\min(i)} \quad (1.3)$$

$$Z_{(i)+}^{(r)} = (Z_{(i)\max} - Z_{(i)c}) / Z_{(i)c}; \quad Z_{(i)-}^{(r)} = (Z_{(i)c} - Z_{(i)\min}) / Z_{(i)c} \quad (1.4)$$

где: $Z_{(i)\max}; Z_{(i)\min}$ - максимально и минимально допустимые (с позиций сохранения устойчивости системы) значения для i -ого параметра; $Z_{(i)c}$ - текущее значение того же параметра; верхние индексы "(a)" и "(r)" соответствуют абсолютному и относительному критериям. Тогда минимальный запас устойчивости по абсолютному критерию

$$\min(\min_i(Z_{(i)+}^{(a)}); \min_i(Z_{(i)-}^{(a)})) \quad (1.5)$$

Соответственно "критическим" будем считать тот параметр, по которому достигается этот минимум. Средний запас устойчивости оценим как

$$Z_{(i)+}^{(sr)} = \left(\sum_{i=1}^I (Z_{(i)+}^{(a)} + Z_{(i)-}^{(a)}) \right) / (2 * I). \quad (1.6)$$

Для экосистемы Каспия "реакция" на появление в ней медузы *Mimeopsis* оказалась весьма значительной и уже привела к существенному уменьшению кормовой базы ценных видов рыб. При этом, судя по всему, процессы перехода к иному "стационарному" состоянию еще не завершились.

На практике важна реакция системы и на постоянное изменение каких-то влияющих факторов. Обычно при этом система переходит в некоторое другое стационарное состояние с иным набором параметров $\{Z'_{(i)c}\}_{i=1...I}$. В целом чувствительность системы к воздействию таких факторов в линейном приближении (что иногда может быть оправдано лишь для относительно небольших изменений значений этих факторов) можно представить матрицей чувствительности. Ее структуру покажем для случая трех влияющих факторов и четырех параметров системы (демонстрационный пример)

$$[T] = \begin{bmatrix} \partial P_1 / \partial F_1 & \partial P_1 / \partial F_2 & \partial P_1 / \partial F_3 \\ \partial P_2 / \partial F_1 & \partial P_2 / \partial F_2 & \partial P_2 / \partial F_3 \\ \partial P_3 / \partial F_1 & \partial P_3 / \partial F_2 & \partial P_3 / \partial F_3 \\ \partial P_4 / \partial F_1 & \partial P_4 / \partial F_2 & \partial P_4 / \partial F_3 \end{bmatrix}. \quad (1.7)$$

При этом величины частных производных в (1.7) могут быть в принципе оценены следующими методами: по данным полевых исследований; в результате лабораторных экспериментов; с использованием методов математического моделирования; использованием экспертных оценок. На практике подходы на основе (1.7) осложняются тем, что время реакции системы на влияющие факторы (время перехода в новое стационарное состояние) может быть достаточно значительным.

Сложность *методов комплексной оценки* экологической ситуации и ее динамики в общем случае может определяться следующими факторами: разнородностью источников информации и одновременность моментов проведения исследований; различия в используемых методиках (в том числе при проведении исследований различными организациями); неполнотой информации, используемой для оценки и пр.

Для комплексной оценки загрязнения водной среды на n -ом участке моря может быть эффективен интегральный показатель вида

$$\Omega_n = 100\% * \sum_{j=1}^J (\Phi_j / U_j), \quad (1.8)$$

где Φ_j - фактическое значение показателя загрязненности для j -ого фактора, а U_j - нормативное значение для этого фактора (или его фоновая характеристика [16]).

Сравнение различных участков исследуемой зоны по показателю Ω возможно, если: набор измеренных показателей является одинаковым, а сами измерения носили либо одномоментный характер, либо являлись результатом усреднения по времени. В рамках наглядного сопоставления таких показателей по различным участкам Каспия целесообразна цветовая кодировка в рамках контура Каспийского моря. Альтернативный по отношению к (1.8) подход

$$\Omega_n = 100\% * \sum_{j=1}^J \left\{ \frac{(F_j / U_j) - n_{пу} - F_j > U_j}{0 - n_{пу} - F_j \leq U_j} \right\}. \quad (1.9)$$

Состояние участков экосистем часто оценивается также на основании показателей биологического разнообразия. Сейчас наиболее объективным из них считается показатель "эквивитальности" (Θ) [18]

$$\Theta = H_s / \ln(s); H_s = \sum_{i=1}^I p_i \ln(p_i); p_i = K_i / \sum_{i=1}^I K_i, \quad (1.10)$$

где K_i - численность особей i -ого вида (или их суммарная биомасса). Наглядное изображение показателей биоразнообразия также возможно с помощью цветовой кодировки на карте.

Представляет интерес также "информационный" подход, концептуально обоснованный в [14]. При этом для каждого участка исследований оценивается объем "биотической" и "абиотической" информации (в [14] для этой цели предлагается использовать индекс Шеннона H_s из формулы (1.10) оценивающий показатель разнообразия). Однако для Каспия суммарное количество "информации" по участкам, оцененное таким образом, будет испытывать, как минимум, значительные внутригодовые циклические колебания. При этом с позиций распределения "усилий" по участкам исследований важен не столько внутригодовой "размах" колебаний (например, индекса разнообразия по видам или биомассы зоопланктона), сколько межгодовые различия в таких колебаниях.

Прогнозирование в ЭБИ сейчас осуществляется с использованием следующих подходов: на основе анализа временных рядов; с применением регрессионных уравнений, полученных на основании экспериментальных данных; имитационного моделирования процессов и систем. При прогнозировании обычно учитывают выделенные ранее: многолетний тренд; циклические колебания показателей (прежде всего годовые); статистические взаимосвязи отдельных показателей и пр.

Направления и технологии принятия решений. Первая группа решений связана с планированием и реализацией последующих исследований, включая: выбор номенклатуры исследований; их методик; мест, сроков, объемов исследований; методов математической обработки и пр. По крайней для лабораторных исследований целесообразно упомянуть методы "Теории планирования эксперимента" [2], которые позволяют оптимизировать расположение точек проведения исследований в факторном пространстве.

Существенно, что в силу взаимосвязей между эколого-биологическими процессами их диагностика возможна не только по прямым показателям, но и по косвенным [9], что часто позволяет сократить объемы исследований. Вторая группа включает решения, связанные с управлением: социально-экономическими системами, экологической обстановкой, природопользовательской деятельностью и пр.

При этом решения могут носить [17,19]: стратегический и оперативный характер; приниматься индивидуально или коллективно; выбора альтернатив при полной или неполной информации.

Основными ресурсными ограничениями, связанными с *принятием решений по эколого-биологическим исследованиям* можно считать следующие ограничения: финансовые, связанные с затратами на сбор (получение) информации, ее структуризацию, хранение, обеспечение доступности (в том числе при селективном выборе), анализ данных, включая выявление неявных зависимостей - Data Mining, Visual Mining и др. [20]); связанные с наличием и характеристиками исследовательского оборудования (включая его точность и возможности проведения отдельных видов исследований), экспедиционными судами и пр.; связанные с доступными ресурсами астрономического времени; определяемые доступностью мест проведения исследований; связанные с персоналом (наличие персонала, его квалификация, возможность участия в полевых исследованиях и пр.); обуславливаемые доступностью ранее уже собранной (полученной) информации.

Последний тип ограничений может носить как умышленный характер (в том числе по экономическим соображениям), так и неумышленный. Информация, находящаяся в бумажной форме, обычно является менее доступной, чем существующая в электронной форме.

Основные направления ограничений при принятии решений, связанных с природопользованием в Каспийском регионе: соблюдение экологических норм природопользования; инженерно-технические ограничения, связанные природопользованием, включая добычу и транспортировку топливно-энергетических ресурсов; финансово-экономические ограничения на уровне государств, регионов и отдельных коммерческих организаций.

Координация решений, связанных с проведением эколого-биологических исследований, в пределах одной страны может осуществляться на следующих уровнях: внутри региональном; межрегиональном; межведомственном; в рамках государственных целевых или координационных программ. Координация на межгосударственном уровне возможна в рамках международных программ и международных соглашений.

С точки зрения эффективности затрат координация эколого-биологических исследований позволяет: избежать неоправданного дублирования исследований; осуществить более полный охват территорий исследованиями; обеспечить одновременность исследований различными группами исследователей, а также временную увязку их с авиа- или космическими съемками и пр. В целом координация исследований позволяет повысить их качество и снизить расходы.

К сожалению, в настоящее время статус Каспийского моря остается не полностью определенным, что затрудняет процессы координации на межгосударственном уровне.

Экономическая эффективность ЭБИ. Для оценки рентабельности m -го варианта затрат на эколого-биологические исследования может быть использована обычная формула

$$R_m = 100\% * (E_m - Z_m) / Z_m, \quad (1.11)$$

где E_m и Z_m соответственно положительный экономический эффект (ПЭФ) и затраты. В общем случае и затраты и ПЭФ носят вероятностный характер. При использовании критерия пессимизма-оптимизма Гурвица [11] в виде $0 \leq \lambda \leq 1$, оценки для ПЭФ и затрат для конкретного (m -ого) варианта решений могут быть даны как

$$E = E_{\min} + \lambda_1 * (E_{\max} - E_{\min}) \quad (1.12)$$

$$Z = Z_{\min} + \lambda_2 * (Z_{\max} - Z_{\min}) \quad (1.13)$$

При этом для рентабельности (R) возможен диапазон ($R_{\min} \dots R_{\max}$), где

$$R_{\max} = 100\% * (E_{\max} - Z_{\min}) / Z_{\min} \quad (1.14)$$

$$R_{\min} = 100\% * (E_{\min} - Z_{\max}) / Z_{\max} \quad (1.15)$$

где E_{\min}, E_{\max} - минимальная и максимальная оценки ПЭФ, а Z_{\min}, Z_{\max} - аналогичные показатели для затрат. Подчеркнем, что вероятная оценка рентабельности может рассматриваться как дополнительная характеристика решения по отношению к (1.1).

Вывод. Из представленного материала можно сделать следующие выводы: 1) Целесообразно проведение эколого-биологических исследований Каспия по различным направлениям, причем распределение усилий (затрат) между ними нуждается в скоординированном управлении. 2) Получаемые данные ЭБИ имеют как оперативную, так и долговременную ценность.

3) Целесообразна разработка подходов к унифицированной структуризации данных ЭБИ, включая их пространственную и временную привязку.

4) Важной задачей является создание единого информационного пространства по результатам ЭБИ с применением информационно-коммуникационных технологий.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Алимов А.Ф. Разнообразие, сложность, стабильность, выносливость экологических систем // Журн. Общей биологии. – 1994. – Т. 55, № 3. – С. 285-302.
- [2] Астватурянц. Методы теории планирования эксперимента.
- [3] Близнец И.А., Леонтьев К.Б. Авторское право и смежные права. – М.: Проспект, 2009. – 416 с.
- [4] Брумштейн Ю.М. Базы данных и некоторые смежные объекты. Анализ понимания терминов в законодательстве и сфере информационных технологий. Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права. – 2009. – № 1. – С. 8-18.
- [5] Грешилов В.А. Математические методы в принятии решений. – М., 2010. – С. 9-18.
- [6] Кунц Д., Одонелл С. Управление: системный и ситуационный анализ управленческих функций / Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1981.
- [7] Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1973. – 343 с.
- [8] Мусатов А.П. Пространственно-временная структура водных экосистем. – М.: Наука, 1994. – 118 с.
- [9] Мусатов А.П. Оценка параметров экосистем внутренних водоемов. – М.: Научный мир, 2001. – 192 с.
- [10] О коммерческой тайне // Федеральный закон от 29 июля 2004 г, N 98-ФЗ.
- [11] Орлов К.Е. Теория принятия решений. – М.: Экзамен, 2006. – 573 с.
- [12] Панин В.Ф., Сечин А.И., Федосова В.Д., Экология для инженера. – М.: Ноосфера, 2001. – 284 с.
- [13] Романов М.Ф., Федоров М.П., Математические модели в экологии. – СПб.: "Иван Федоров", 2003. – 240 с.
- [14] Савинов А.Б. Метод интегральной количественной оценки экосистем (информационно-энтропийный аспект) // "Современные аспекты экологии и экологического образования" Материалы Всероссийской конференции. – 19-23 сентября 2005 г. – Казань, 2005. – С. 377-378.
- [15] Системный анализ и принятие решений: Словарь справочник / Под ред. В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. – М.: Высш. шк., 2004. – 616 с.
- [16] Усманов Б.М. Общие принципы оценки экологического состояния окружающей среды // "Современные аспекты экологии и экологического образования" Материалы Всероссийской конференции. 19-23 сентября 2005 г. – Казань, 2005. – С. 381-383.
- [17] Учитель Ю.Г., Терновой А.И., Терновой К.И. Разработка управленческих решений. – М.: ЮНИТИ: ДАНА, 2008. – 383 с.
- [18] Федоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 464 с.
- [19] Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений. – СПб.: БХВ, Петербург, 2005. – 416с.
- [20] Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В., Холод И.И. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 384 с.

REFERENCES

- [1] Alimov A.F. Variety, complication, stability, endurance of the ecological systems of // Zhurn. To general biology. 1994, T.55, № 3, p. 285-302. (in Russ.).
- [2] Astvaturyanc., Methods of theory of planning of experiment. (in Russ.).
- [3] Bliznec I.A., Leont'ev K.B. copyright and contiguous rights., M.: Prospect, 2009, p.416. (in Russ.).
- [4] Brumshteyn yU.m. Databases and some contiguous objects. An analysis of understanding of terms is in a legislation and sphere of information technologies. //Intellektual'naya propert. Copyright and contiguous rights. (in Russ.).
- [5] Greshilov V.A. The Mathematical methods in making decision. it is Mcode.:2010, p. 9-18. (in Russ.).
- [6] Kunc D., Odonell P. Management: analysis of the systems and situatioonal of administrative functions of /per. with angl. of Mcode.: M.Progress, 1981.
- [7] Lakin G.F. Biometriya. it is Mcode.: higher school, 1973, p. 343. (in Russ.).
- [8] Musatov A.P. The Spatio-temporal structure of water ekosistem., M.: Nauka, 1994, p. 118. (in Russ.).
- [9] Musatov A.P. Estimation of parameters of ekosistem of internal reservoirs., M.Nauchnyy the world, 2001, p. 192. (in Russ.).
- [10] "About a commercial secret" is the Federal law from July, p. 29, 2004 grammes, N 98-FZ. (in Russ.).
- [11] Eagles. Theory of making decision . M., izd-vo "Examination", 2006, p. 573.
- [12] Panin V.F., Sechin A.I., Fedosova V.D. Ecology for an engineer., M.: publishing house "Noosfera", 2001, p. 284. (in Russ.).
- [13] Romanov M.F., Fedorov M.P. The Mathematical models in ecology, SPb.: " Ivan Fedorov ", 2003, p. 240. (in Russ.).
- [14] Savinov A.B. Method of integral quantitative estimation of ekosistem (informative-entropy aspect). /Sovremennye aspects of ecology and ecological education. Materials of the All-russian conference., on Septembers, 19-23, 2005 Kazan', 2005, p. 377-378. (in Russ.).
- [15] Analysis of the systems and making decision: A dictionary is a reference book: /Pod red. V.N. Volkovoy, V.N. Kozlova., M: higher school, 2004, p. 616.

[16] Usmanov B.M. General principles of estimation of the ecological state of environment. /Sovremennyye aspects of ecology and ecological education. Materials of the All-russian conference. on Septembers, 19-23 2005 Kazan', 2005, p. 381-383. (in Russ.).

[17] Uchitel yU.g., Ternovoy A.I., Ternovoy K.I. Development of administrative decisions, M.: UNITI DANA, 2008, p. 383. (in Russ.).

[18] Fedorov V.D., Gilmanov T.G. Ecology. Mcode.: publishing house MGU, 1980, p. 464. (in Russ.).

[19] Chernoruckiy I.G. Methods of making decision., SPb.: BKHv-Petersburg, 2005, p. 416. (in Russ.).

[20] Barsegyan A.A., Kupriyanov M.S., Stepanenko V.V., Kholod I.I. Technologies of analysis of data: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. – SPb., BKHv-Petersburg, 2007, p. 384. (in Russ.).

КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕРІНІҢ (ЭБЗ) ӘДІСТЕМЕЛІК МӘСЕЛЕЛЕРІ

Л. Х. Сейдалиева¹, А. Ф. Сокольский², И. В. Волкова³

¹Ш. Есенов атындағы Каспий мемлекеттік технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау, Қазақстан,

²Астрахань мемлекеттік архитектуралық құрылыс университеті, Ресей,

³Астрахань мемлекеттік техникалық университеті, Ресей

Түйін сөздер: экологиялық және биологиялық зерттеулер, кешенді бағалау әдісі, Каспий теңізінің экожүйесі, бактерияпланктоны, Каспий теңізінің биотасы, зообентос.

Аннотация. Мақалада авторлар жан-жақты Каспий өңіріндегі экологиялық және биологиялық зерттеулер (ЭБЗ) ұйымдастыру мәселесін шешуге тырысты. Бұл мәселенің қойылымы бірінші жағынан облыстың маңыздылығын арттырады (қоса алғанда отын-энергетикалық ресурстардың өндірісін кеңейте отырып), ал екінші жағынан ресурстарды ұтымды пайдалану қажеттілігі және аймақтағы зерттеулерді күшейту болып табылады. Бола тұра осы тәсілдің теориялық-математикалық негіздеріне және жүйелі көзқарасқасын қалыптастыруға назар аударылады.

ЭМ өнімділігінің тез өсуі, әсіресе, ақпарат тасымалдаушы контейнерлер, іс жүзінде дерекқор өлімінің шегі мәселесін алып тастады. Алайда, үлкен дерекқорларда ақпаратқа қол жеткізу селективті тиімділігі және мұндай электронды түрде ғылыми жарияланымдардың жиымдары ретінде нашар құрылымдалған ақпаратқа өзекті мәселелері қалады.

Мұндай «индекстеу» сақтау бірлік тәсілдер ретінде дерекқорларды пайдалану, бірнеше жіктеу топтарына, олардың тиесілі орнатуына және ақпарат тобына мүмкіндік береді.

Деректерді талдау және болжау процестердің мақсаты үшін, әртүрлі математикалық әдістер пайдаланылуы мүмкін.

Жоспарлаудың ықтимал тәсілдері ЭБЗ нәтижелерін жан-жақты бағалау және қоршаған ортаны қорғау процестерін болжау мүмкін. Бұл үшін шешім қабылданған: бір жылдық ғылыми-зерттеу жоспарынның 2-3 жылдығына көшу: жеке орындарда «толық өткізбеу» зерттеу (мысалы, зоопланктонның үлгілерін кем «терең» талдау). Жалпы алғанда, ғылыми-зерттеу жоспары тарату пункттерінде динамикалық болуы мүмкін және жылдан жылға өзгереді. Нәтижелерін салыстырмалылығын қамтамасыз ету үшін – тәжірибе жүзінде әдетте бірнеше жыл бойы бекітілген ұйым зерттеулерінің бір жиынтығы тұрақтыланады.

Әдістердің экологиялық жағдайды жан-жақты бағалау күрделілігін, әдетте мынадай факторлармен анықтауға болады: зерттеу, ақпарат көздерінің әртүрлілігі және зерттеу өткізудің айырмашылық кезі; (қоса алғанда әр түрлі мекемелермен зерттеу өткізу); бағалау үшін пайдаланылатын ақпараттың толық еместігі.

ЭБЗ болжау енді мынадай тәсілдерді пайдалану арқылы жүзеге асырылады: уақытша талдау негізінде; Регрессия тендеуін пайдалана отырып, эксперименттік деректер негізінде алынған; процестер мен жүйелерді модельдеу. Болжау кезінде, әдетте, бұрын бөлінген ескерді: ұзақ мерзімді тренд; циклдік ауытқулардың көрсеткіштері (әсіресе жылдық); жеке көрсеткіштердің статистикалық байланысы.

Поступила 04.05.2016 г.

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

<http://www.biological-medical.kz/index.php/ru/>

Редактор *М. С. Ахметова*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 24.05.2016.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
9,5 п.л. Тираж 300. Заказ 3.