

грузках и условиях закрепления имеют огромное практическое значение и при исследовании местной прочности авиационных конструкций, корпуса авиационного реактивного двигателя вблизи точек подвеса. Когда к оболочке прикрепляются другие элементы, то, очевидно, на оболочку по контактной поверхности действуют силы и моменты. Эти силы могут быть представлены с достаточной для инженерных целей точностью.

Для реализации численного анализа напряжений в цилиндрических оболочках от радиальных и тангенциальных локальных распределенных по прямоугольнику нагрузок используется метод разложения нагрузок и перемещений в двойные ряды Фурье. Исследуемая цилиндрическая часть сосуда давления рассматривается как цилиндр, свободно опертый на концах. Следовательно, радиальные и тангенциальные перемещения, так же, как и продольные моменты и мембранные силы в цилиндрической оболочке, обращаются на концах в нуль. Базовыми уравнениями данного метода являются три уравнения теории оболочек в частных производных, общий вид:

$$\Phi \left( \bar{U}, \frac{\partial^n \bar{U}}{\partial x^n}, \frac{\partial^n \bar{U}}{\partial j^n}, \frac{\partial^n \bar{U}}{\partial x^{n-1} \partial j}, \frac{\partial^n \bar{U}}{\partial x \partial j^{n-1}} \right) = 0.$$

Где  $\bar{U}$  - вектор перемещений,  $\bar{U} = \{u, w, \mathbf{u}\}$ ;  $u$  - перемещение в  $X$  направлении;  $\mathbf{u}$  - перемещение в  $Y$  направлении;  $w$  - перемещение в  $Z$  направлении;  $x$  - координата оболочки в продольном направлении;  $j$  - цилиндрическая координата оболочки;  $n = 1, 2, 3$ .

Они сводятся к одному дифференциальному уравнению восьмого порядка для радиального перемещения  $w$ . В него подставляются уравнения рядов Фурье для радиальных перемещений и внешних нагрузок, а затем через коэффициенты разложения в ряд радиальной ( $Z_{mn}$ ) или тангенциальной ( $Y_{mn}$ ) нагрузки выражаем радиальное перемещение в двойных рядах Фурье. Через  $Z_{mn}$  или  $Y_{mn}$  аналогично выражаются уравнения для других перемещений, для изгибающих моментов и мембранных сил.

Данная программа позволяет рассчитывать НДС оболочечных конструкций при различных локальных силовых воздействиях, сведенных к: радиальной и тангенциальной нагрузкам, сосредоточенным или равномерно распределенным по прямоугольной поверхности; моментам в продольном и окружном направлениях, равномерно распределенным вдоль небольшого сегмента в окружном и продольном направлении соответственно. Удобный интерфейс способствует быстрой и удобной реализации процессов ввода информации, компьютерного анализа, получения результатов в графических и табличных формах, оптимизации.

### О художественном компоненте высшего гуманитарного и технического образования

Демченко А.И.

*Саратовская государственная консерватория им.Л.В.Собинова, Саратов*

В условиях происходящего на рубеже XXI столетия в России катастрофического сброса уровня общей культуры и резко выраженной девальвации традиционных духовных ценностей для массового сознания, в условиях утраты прежней, доперестроечной идеологии и ещё далеко не сложившейся новой из эффективных каналов нормализации положения в сфере общественного и личностного этоса видится в активном внедрении в образовательный процесс российских гуманитарных и технических вузов художественного компонента. Нет сомнения в том, что контакт с лучшими достижениями искусства и погружение в соответствующую интеллектуально-эмоциональную ауру способны воздействовать на обучающихся цивилизующим, облагораживающим образом. Кроме того, как показали зарубежные исследования, в контексте техногенной энтропии и всё более нарастающей специализации приобщение к художественному творчеству позволяет не только расширить общие горизонты сегодняшнего студента, но и обеспечить ему импульс творческой фантазии в его будущей профессиональной деятельности, побудить к поиску и нестандартным решениям. Вводя данный компонент, наиболее продуктивным видится освоение художественного пространства в его комплексном охвате, то есть в симбиозе различных видов искусства (литература, изобразительное искусство, архитектура, музыка, театр и кино) и с преодолением национальных рамок. Этот универсальный подход адекватно отвечает на вызов нынешнего времени со свойственными ему процессами глобализации. Вместе с тем, только в интернациональном измерении мыслимо выявить подлинную ценность национального вклада в общечеловеческую культуру и тем самым выдвинуть разумные противовесы негативным сторонам глобалистской экспансии через поддержание региональных приоритетов и достояний.

### Организация криобанка генофонда ценной флоры и фауны юга России

Егоров М.А.

*Астраханский государственный университет, Астрахань*

В силу сложившихся обстоятельств исторического развития Каспийского, Черного и Азовского морей на данной территории успешно уживаются уникальные представители флоры и фауны как северных, так и тропических видов.

Генотипический принцип в качестве самостоятельного способа предполагает обеспечение длительного хранения генотипов – создание генетических банков редких и исчезающих видов. Это особенно необходимо там, где исчерпаны резервы сохранения естественных популяций вида, а также там, где неконтролируемая интродукция и гибридизация ведут к

утрате чистых природных популяций, к утрате генофонда.

Криоконсервация генеративных клеток – наиболее развитая область криобиотехнологии (Renard, 1986, Ананьев, 1997). В России низкотемпературная криоконсервация применяется в виде отработанных методов на клетках карповых, лососевых, осетровых видов рыб, ценных видов сельскохозяйственных животных и растений (Савушкина и др., 1997; Ананьев, Цветкова, 1998; Тихомиров, 1997; Егоров, Витвицкая, 2002 и др.).

Лаборатория биотехнологий Астраханского государственного университета (АГУ) ведет научно-исследовательскую работу по сохранению генофонда редких и исчезающих видов рыб (осетровые и лососевые), растений и животных юга России на основе современных методов криоконсервации.

Основная цель проекта: создание и осуществление эффективной деятельности криобанка. Реальное восстановление биоресурсов во всем их генетическом и видовом разнообразии.

Создание криобанка генофонда ценной флоры и фауны позволит:

1. Сохранять генетическую информацию редких и исчезающих видов рыб, растений и элитных пород животных в течение десятилетий без утраты генетического стандарта.

2. Транспортировать (реализовывать) генетический материал в районы исчезновения или резкого сокращения численности для восстановления популяций вида или продавать генетический материал согласно потребности заказчиков.

3. Обеспечить возможности для селекционно-генетических работ в рыбноводных и сельскохозяйственных предприятиях региона.

4. Регулярно корректировать технологии искусственного воспроизводства ценных биообъектов при нарастающем дефиците производителей редких и исчезающих видов рыб (минога, осетровые, белорыбца и др.), растений – эндемиков региона и элитных пород сельскохозяйственных животных.

5. Создать достаточно полную генетическую коллекцию разных видов гидробионтов для последующего восстановления полноценной ихтиофауны бассейна и экосистем, что позволяет практически неограниченная емкость криохранилищ.

6. Проводить широкомасштабные научно-практические исследования по перспективным направлениям современной биологии и выполнению хоздоговорных тематик, способствующих развитию сельскохозяйственных отраслей прикаспийских государств.

Создание в ближайшее время на базе Астраханского государственного университета международного криобанка генофонда ценной флоры и фауны внесет существенный научно-практический и экономический вклад в развитие отраслей народного хозяйства юга России и прикаспийских государств.

### Технологические возможности культивирования цианобактерий рода *phormidium* для биотехнологических целей

Ефимова М.В.\*, Кузякина Т.И.\*\*

\*Камчатский государственный технический университет; \*\*Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский

Цианобактерии рода *Phormidium* выбраны в качестве объекта культивирования для биотехнологических целей.

Для этого мы исследовали источники Паратунской гидротермальной системы Камчатки: Верхне-Паратунские, Средне-Паратунские и Нижне-Паратунские. Химический состав их вод отличается высоким содержанием ионов  $\text{Na}^+$  (5,52 – 14,04),  $\text{Ca}^+$  (0,1 – 3,72),  $\text{Cl}^-$  (1,52 – 6,21),  $\text{SO}_4^{2-}$  (0,52 – 7,60). Нами исследован флористический состав альгобактериальных сообществ этих источников и выделены преобладающие в сообществах виды. Доминирующими являются цианобактерии рода *Phormidium* видов *Ph. ambiguum*, *Ph. ramosum*, *Ph. laminosum*. Формидиум относится к цианобактериям (синезеленым водорослям) семейства осцилляториевых (*Oscillatoriaceae*) порядка осцилляториевых (*Oscillatoriales*).

По данным исследований химического состава цианобактерий рода *Phormidium* содержание минеральных веществ составляет до 30 % от массы сухого вещества. Содержание протеина достигает 35,08 % органической части (Ефимова, Ефимов, 1997). Прирост биомассы формидиума достигает 50,0 мг сухого вещества в час на площади 1 м<sup>2</sup> в естественных условиях обитания на Верхне-Паратунских источниках (Кузякина, Захарихина, 2001). Цианобактерии рода *Phormidium* не являются токсичными (Горюнова, Демина, 1974). Биомасса характеризуется высокой сорбционной способностью. Проведенные исследования показали, что биомасса формидиума не накапливает из воды Паратунских источников соли тяжелых металлов.

Формидиум может быть использован в качестве источника пищевого и кормового белка, биосорбентов, ферментов и других биологически активных веществ.

В разных странах мира для культивирования микроводорослей (в том числе и цианобактерий) применяют как открытые установки, так и аппараты закрытого типа в полностью контролируемых условиях. Принципиальная схема открытого культивирования состоит из выращивания культуры в жидких питательных средах в бассейнах, лотках и других емкостях с различными способами перемешивания, подачи углекислоты и использованием солнечного света. Наиболее совершенным закрытым методом является проточное выращивание микроводорослей, при котором осуществляется автоматический отбор урожая, подача свежей питательной среды, стабилизация оптической плотности культуры (Ржетовский, 1968; Воропаева, 1969; Голлербах, 1977; Воробьева, 1989).

Проанализировав особенности использования установок различного типа, мы выбрали для культивирования цианобактерий рода *Phormidium* установку