

УДК 004.65:663

Батыргазиева Д.Р., Гусева Е.В., Меньшутина Н.В.

## ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА В ОБЛАСТИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ КЛЕТОК МЛЕКОПИТАЮЩИХ

**Батыргазиева Диана Рафаэльевна**, студент 2 курса магистратуры факультета информационных технологий и управления, e-mail: diana.b1994@mail.ru;

**Гусева Елена Владимировна**, к.т.н., доцент кафедры кибернетики химико-технологических процессов;

**Меньшутина Наталья Васильевна**, д.т.н., профессор, руководитель МУНЦ, профессор кафедры кибернетики химико-технологических процессов;

Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Москва, Россия

125480, Москва, ул. Героев Панфиловцев, д. 20

*В связи с тем, что использование клеток млекопитающих и их продуктов имеет широкое применение, актуальной задачей является создание информационной системы в области их культивирования для систематизации и структурирования информации по экспериментальным данным процесса. Система способна осуществить подбор условий и аппаратного обеспечения, а также позволит осуществить поиск по параметрам.*

**Ключевые слова:** культивирование клеток млекопитающих, информационная система, база данных, поисковый интерфейс, биотехнология.

## INFORMATION SYSTEM IN THE FIELD OF CULTIVATION OF MAMMALIAN CELLS

Batyrgazieva D.R., Guseva E.V., Menshutina N.V.

D.I. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Moscow, Russia

*The use of cells and their products has wide application, so the actual problem is a creation of an information system in the field of mammalian cells cultivation for the organizing and structuring of information on process experimental data. The system helps to select the conditions and equipment, and it will allow to organize the search on various parameters.*

**Keywords:** cultivation of mammalian cells, information system, database, search interface, biotechnology.

Основными направлениями развития технологий в современном мире являются: информационные технологии, нанотехнологии и биотехнологии. Внедрение современных информационных технологий в России активно осуществляется в течение последних 30-ти лет. Постепенно информатизация охватывает все сферы жизнедеятельности человека, в том числе и сфера биотехнологий и биофармацевтики. Культивирование клеток млекопитающих является активно развивающимся направлением, нашедшим свое применение в области фармацевтической промышленности и медицины. По всему миру проводятся многочисленные исследования, открываются новые стороны терапевтического действия используемых клеточных культур. Мировой наукой накоплено большое количество информации в области биотехнологий. Однако, эта информация достаточно разрозненна и рассеянна по большому количеству источников, не систематизирована и не структурирована в данной области знаний. В связи с этим, возникает необходимость в разработке эффективных инструментов представления знаний и данных, поиска по конкретным параметрам, для специалистов в данной области знаний, для научных сотрудников и государственных деятелей. В последние годы в России задействован ряд инструментов государственной поддержки развития биотехнологий с целью выработки долгосрочной государственной стратегии в данной сфере. Утверждена Стратегия развития фармацевтической промышленности Российской Федерации на период до 2020 года (далее – «ФАРМА-2020»). Особую важность это направление приобрело после принятия летом 2016 г. Федерального закона «О биомедицинских клеточных продуктах» [1].

В связи с этим возникает острая необходимость систематизации и структурирования информации, в первую очередь, по экспериментальным данным, приведенным в различных информационных источниках. Для этих целей была создана Информационная система в области культивирования клеток млекопитающих, объединяющая в себе основные элементы процесса: клеточную линию, питательную среду, матрикс и оборудование для проведения процесса. Основным назначением данной системы является получение первичной информации по исследуемой культуре клеток на основе литературных данных на этапе планирования эксперимента.

Информационная система включает в себя базу данных и алгоритм поиска по параметрам. База данных (БД) состоит из 7 таблиц [2]. Структурная схема базы данных представлена на рисунке 1. Таблица «Биореакторы» содержит информацию об основных типах аппаратов для культивирования. Выделены такие параметры, как: тип перемешивания, рабочий объем аппарата, возможность использования одноразового или многоразового варианта конструкции, указана информация о производителях. В таблице «Клетки» отражена морфология клеток, способ и условия культивирования, возможности посева и возможная область применения. Данные о материалах и об особенностях носителей/подложек сосредоточены в таблице «Матрикс». В данной части БД рассматриваются различные виды подложек (мембраны, микроносители 2D и 3D структуры), их геометрические параметры, материал, наличие пор, а также максимальное количество клеток, которое удалось на них вырастить. Рассмотрены такие

материалы, как: желатин, хитозан, полимолочная и другие полимерные кислоты. При заполнении данных учитывались не только популярные промышленные микроносители, но и варианты носителей, разработанных различными исследователями. С помощью таблицы «Область применения» осуществляется связь между системой культивирования и соответствующей культурой клеток. Здесь рассмотрены основные направления применения продуктов, получаемых в результате культивирования клеток: тканевая и клеточная инженерия, вирусология, регенеративная медицина и биофармацевтика.

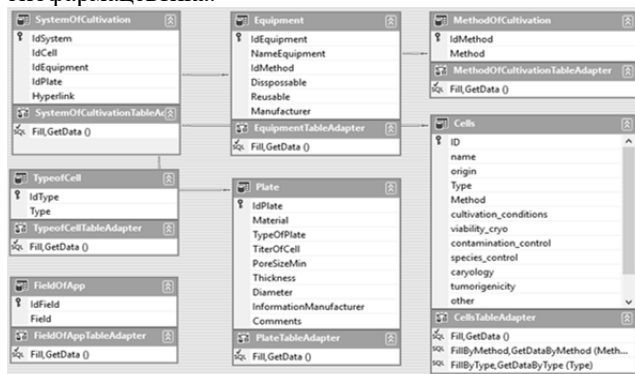


Рис.1. Структурная схема базы данных

Главная страница информационной системы представлена на рисунке 2. В меню выделены следующие элементы: «База данных», «Поиск по параметрам», «Биореакторы» и «О программе».

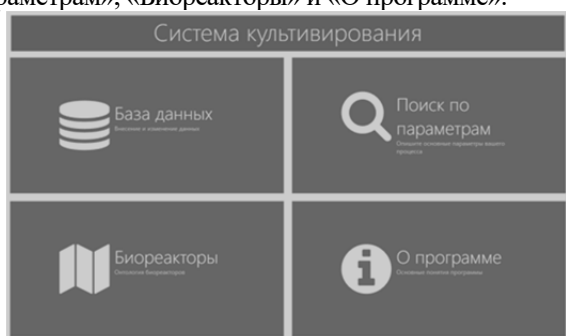


Рис.2. Главная страница информационной системы

Страница «База данных» позволяет вносить и изменять данные в базе. Страница «Поиск по параметрам» представлена на рисунке 3 и имеет следующие элементы: «Название клетки», «Тип клетки», «Способ культивирования», «Оборудование», «Матрикс». Каждый элемент поиска имеет выпадающий список выбираемых данных по указанному параметру. Для удобства пользователя на странице располагаются две кнопки «Назад» и «Поиск». При нажатии на кнопку «Назад», система возвращает на предыдущую страницу. При нажатии кнопки «Поиск» на текущей вкладке пользователь получает результат по выбранному критерию (рис.4). Результаты поиска по параметрам выглядят в виде таблицы со столбцами, как и в БД. Удобство системы состоит в том, что пользователю не нужно обращаться в различные информационные источники для получения информации по различным типам, способам и условиям культивирования клеток млекопитающих, она уже собрана и структурирована

по параметрам. Кроме того, предусмотрена возможность быстрого переключения вкладок [3,4].

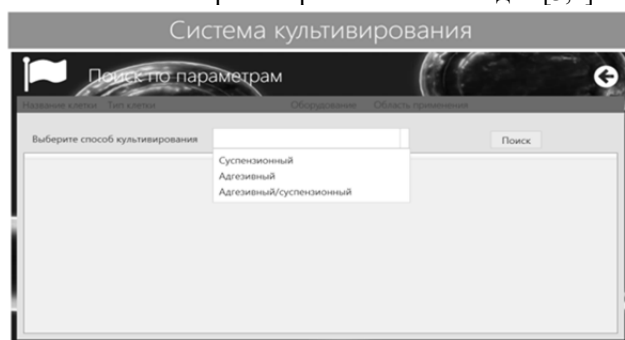


Рис.3. Страница «Поиск по параметрам»

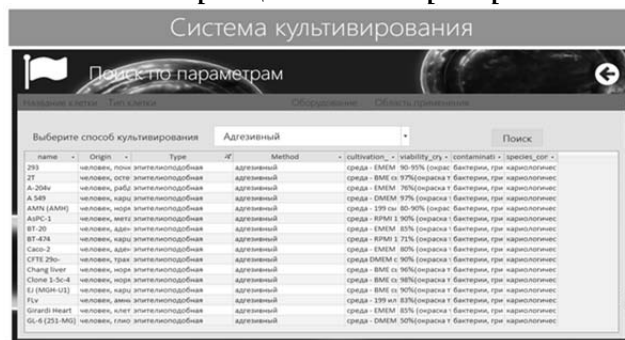


Рис.4. Результат поиска по параметрам

С помощью страницы «Биореакторы» можно осуществить подбор системы культивирования клеток млекопитающих на основе разработанного алгоритма. В результате система, оперируя информацией из базы данных, решает задачи совместимости оборудования и носителя, согласования условий и способа культивирования клеток.

Разработанная информационная система является эффективным инструментом представления знаний и данных, поиска по конкретным параметрам. Может широко использоваться в учебном процессе при подготовке курсовых, дипломных, а также диссертационных работ для бакалавров, магистров и аспирантов. Следует отметить, что создание информационной системы позволит накапливать опыт существующих технологий культивирования и применять его в процессе разработки новых технологий.

#### Список литературы

1. Федеральный закон «О биомедицинских клеточных продуктах» от 23.06.2016 N 180-ФЗ (последняя редакция). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_199967](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_199967) (дата обращения 17.01.2017г.).
2. Меньшутина Н.В., Матасов А.В. Современные информационные системы хранения, обработки и анализа данных предприятий химической и смежных отраслей: учеб. пособие. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. 308 с.
3. Трунев Д.Р. Архитектуры информационных систем. Основы проектирования: учеб. пособие. СПб.: НИУ ИТМО, 2012. 66 с.
4. Проектирование информационных систем. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/se/devis/> (дата обращения 13.03.2017 г.).