

Герасимова Галина Афанасьевна,

старший преподаватель,

ФГБОУ ВО Якутская ГСХА,

г. Якутск, Республика Саха (Якутия), Россия

**ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:
МОДЕЛИРОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

В статье описывается применение компьютерных технологий в профессиональной деятельности. А именно, при построении математической модели формирования микробной клетки. Рассматривается методологический вопрос математического моделирования посредством компьютерного моделирования.

Ключевые слова: компьютерные технологии, микробный синтез, профессиональная деятельность, применение ИКТ в моделировании процесса.

В настоящее время актуальным стал вопрос применения компьютерных технологий в профессиональной деятельности. Планирование активных экспериментов значительно расширяется, а продолжительность обработки результатов исследований – сокращается при использовании современных компьютерных систем обработки данных [1; 3]. Компьютерные технологии в настоящее время используются практически во всех сферах деятельности человека. Например, при проведении комплексного исследования культивирования микроорганизмов в аппарате микробного синтеза происходит сбор неограниченного количества материала о его характере, свойствах, особенностях протекания хода экспериментальных исследований. Для обобщения полученных результатов в ходе теоретических и экспериментальных исследований, выделения основных взаимосвязей и закономерностей, которые характеризуют изучаемый процесс, в основном, используют метод математического моделирования. Данный метод позволяет описать поведение микроорганизмов, как правило, системой алгебраических

или дифференциальных уравнений, связывающих важнейшие технологические и биохимические параметры.

Имея определенную математическую модель, адекватную протекающему процессу, можно изучить поведение исследуемой модели в различных режимах с помощью расчетов, не прибегая к проведению дополнительных экспериментов. Математическая модель позволяет достаточно быстро выбрать оптимальный технологический режим, который после экспериментальной проверки можно реализовать на практике.

На данный момент все существующие современные математические модели микробиологических процессов можно распределить на три класса.

Первый класс – *формальные модели*: регрессионные и другие эмпирически установленные количественные зависимости, не претендующие на раскрытие механизма описываемого процесса. Задание структуры в таких моделях производится с учетом удобства последующего использования уравнений или простоты определения вектора параметров модели по экспериментальным данным. Формальные динамические модели выбираются линейными, а в случае статических моделей уравнения задаются в таком виде, чтобы решения были линейны относительно вектора параметров.

Главным недостатком моделей данного класса является трудность определения вектора параметров из-за большой его размерности. Для моделирования микробиологических процессов эти модели нашли применение сравнительно недавно, в основном для описания удельных скоростей роста микроорганизмов, потребления субстрата и синтеза продукта.

Второй класс – это *модели качественные*, которые строятся с целью выяснения динамического механизма изучаемого процесса, способные воспроизвести наблюдаемые динамические эффекты в поведении микробиологических систем, такие, например, как колебательный характер изменения биомассы. Чем детальнее и полнее модель второго класса, тем сложнее структура и выше размерность вектора параметров модели. Обычно

эти модели нелинейны, нахождение их решений и качественное исследование осуществляются на ПЭВМ.

Третий класс – *имитационные модели* конкретных сложных микробиологических систем, учитывающие всю имеющуюся информацию об объекте. Цель построения таких моделей – детальное прогнозирование поведения сложных систем или решение оптимизационной задачи их эксплуатации. Выполненные расчеты показали приемлемую точность и надежность предлагаемого метода. Обогащение такого эксперимента информационными технологиями заключается в использовании прикладных математических пакетов для обработки результатов измерения, создания табличных форм в электронном виде для занесения результатов измерения, создания тестов для проверки готовности студента к работе. Использование прикладных программ (Excel, Matcad и др.) для расчётов результатов измерений, вычисления погрешностей, построения зависимостей позволяет упростить расчеты, освободив от рутинной работы. При этом компьютерная обработка позволяет более наглядно графически представить результаты измерений, изменять масштаб графиков, выделять и рассматривать отдельные участки графика, строить теоретическую зависимость и сравнивать её с экспериментальной [1].

На рис. 1 приведен график исследования экспериментальной зависимости роста от продолжительности культивирования. Рациональное сочетание расчета и эксперимента позволяет расширить границы исследований, уменьшить объем экспериментов.

В настоящее время компьютерные технологии стали неотъемлемой частью традиционного научного исследования [1; 2]. Они нашли широкое распространение как в науке, так и в образовании. Причем для успешного осуществления этих видов человеческой деятельности особое значение имеет возможность эффективного использования информационных ресурсов [3].

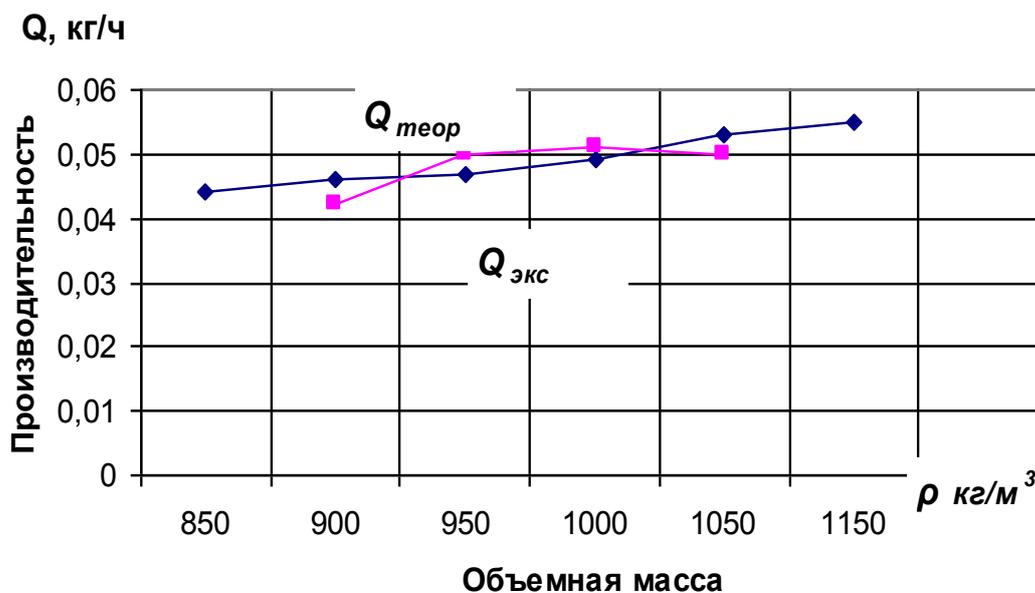


Рисунок 1 – График теоретической и экспериментальной зависимости роста биомассы от производительности культиватора (продолжительности культивирования)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леонтьева Н.В. Применение ИКТ в натурном эксперименте лабораторного практикума по физике // Молодой ученый. – 2013. – №6. – С. 700-703.
2. Меледина Т.В., Данина М.М. Методы планирования и обработки результатов научных исследований: Учеб. пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2015. – 110 с.
3. Тихонов А.Н. Информационные технологии и телекоммуникации в образовании и науке (IT&T ES'2007) // Материалы международной научной конференции, ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика». – М.: ЭГРИ, 2007. – 222 с.