

УДК 10167

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРОМЫШЛЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

В.И. ЛУЩИК^{1*}, Л.В. ГОРБУНОВ²

¹магістрант кафедри біотехнології, біофізики і аналітичної хімії, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

²доцент кафедри біотехнології, біофізики і аналітичної хімії, канд. с.-х. наук, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

*email: loaaary212@gmail.com

Актуальность работы связана с необходимостью разработки программного обеспечения, позволяющего моделировать поведение микроорганизмов в хемостате и регулировать его с помощью различных способов управления входным потоком питательного субстрата.

Целью работы является численный анализ переходных процессов и периодических режимов при гармоническом изменении входной концентрации питательного субстрата.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Написать универсальную функцию для численного решения системы Михаэлиса-Ментена при задаваемых параметрах хемостата и начальных условий используя программное обеспечение MATLAB 6 компании MathWorks.

2. Получить графики переходных процессов в хемостате при различных начальных условиях и параметрах управляющего воздействия.

Предложенная процедура численного решения позволила провести исследование переходных процессов и установившихся колебательных режимов для сверхнизких частот и любых амплитуд входного воздействия, когда никакие аналитические методы расчёта (включая метод гармонической линеаризации) непригодны.

Для случая двух популяций – популяция, вымирающая при постоянной концентрации входного потока субстрата, при периодическом входном воздействии может иметь плотность, большую, чем стационарная плотность популяции, выживающей при постоянном потоке; данный факт может иметь большой экономический эффект, поскольку он дает возможность управлять процессами производства полезной биомассы и получать различные выходные продукты, не строя различные хемостаты или биореакторы, а просто меняя амплитуду и частоту колебаний концентрации субстрата на входе хемостата.

Также, контролируя количество той или иной культуры в хемостате, возможно получать конечный продукт с интересующими нас параметрами без внесения каких либо добавок и прерывания производственного процесса.

Предложенное программное обеспечение дает возможность интенсифицировать процессы промышленной биотехнологии биологически активных веществ.