

- обеспеченность промышленными базами и инженерными коммуникациями;
- многофункциональная направленность транспортного сообщения;
- наличие надёжного и экономичного источника технического водоснабжения (Нижнекамское водохранилище).

Проведенный анализ показал, что на территории Республики Башкортостан в настоящее время расположена мощная энергосистема, которая входит в первую десятку регионов Российской Федерации по выработке тепло- и электроэнергии. Однако сырьевой потенциал топливно-энергетических ресурсов, на которых базируется основная доля энергетических объектов, значительно истощен. Переход к альтернативным источникам энергии в масштабах, которые в полном или даже частичном объеме обеспечили бы республику необходимой энергией, невозможен в условиях современного состояния промышленного производства и экономики. В связи с этим, наряду с возрастанием использования возобновляемых источников энергии, наиболее важным является возобновление строительства на территории Республики Башкортостан атомной станции. Техническое состояние, уровень обеспеченности промышленными базами и инженерными коммуникациями смогут значительно снизить капиталовложения на сооружение энергоблоков. Выгодное административное расположение позволит сократить энергодефицит соседних регионов. Но самое главное, результаты изыскательских работ дают дополнительную гарантию надёжности выбранной под строительство станции площадки по природно-климатическим условиям.

#### Список литературы

1. Гальперин М.В. Общая экология: учебник. – М.: ФОРУМ, 2010. – 336 с.
2. Голубев Г.Н. Геоэкология: учебник для студентов вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Аспект Пресс, 2006. – 288 с.
3. Интернет-газета «БАШвестЪ» [Электронный ресурс]. – URL: <http://old.bashvest.ru/> (дата обращения 24.09.2012).
4. Министерство энергетики Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://minenergo.gov.ru/> (дата обращения 24.09.2012).
5. О стратегии социально-экономического развития Республики Башкортостан до 2020 года. Интервью Первого заместителя министра экономического развития и промышленности Республики Башкортостан М.Ш. Минасова // Экономика и управление. – 2006. – №5. – С. 38-47.
6. Республика Башкортостан и ее топливно-энергетический комплекс [Электронный ресурс]. – URL: <http://federalbook.ru/> (дата обращения 20.09.2012).
7. Статистика Республики Башкортостан / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по республике Башкортостан. – Уфа, 2011.
8. Трушин Т.П. Экологические основы природопользования: учебник. – 6-е изд., доп. и пер. – Ростов н/Д: Феникс, 2010. – 407 с.
9. Экология энергетики: учебное пособие / под общ. ред. В.Я. Путилова. – М.: Издательство МЭИ, 2003. – 716 с.

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПРОЦЕССОВ ТЕРМОДИНАМИКИ В ЭКОЛОГИИ

Федоров А.Я., Мелентьева Т.А.,  
Мелентьева М.А.

*Тульский институт управления и бизнеса  
им. Н.Д. Демидова;*

*Тульский государственный педагогический  
университет им. Л.Н. Толстого;*

*Российская музыкальная академия им. Гнессиных,  
Тула, e-mail: afedal520@yandex.ru*

Если техническая система состоит из нескольких частей, полная энтропия равна сумме энтропий этих частей. Изменение энтропии  $dS$ , следовательно, распадается на производство энтропии  $d_i S$ , вызываемое изменениями внутри системы, и поток энтропии  $d_e S$ , возникающий за счет взаимодействия с внешней средой. Поэтому:

$$dS = d_i S + d_e S. \quad (1)$$

Интересующие нас системы могут быть как открытыми, так и замкнутыми [1]. Замкнутая система может обмениваться с внешней средой энергией, но не веществом. Классическая термодинамика основана на определении:

$$dS = \frac{dQ}{T}, \quad (2)$$

где  $T$  – абсолютная температура;  $dQ$  – приращение тепла. В наших обозначениях это соотношение имеет вид:

$$d_e S = \frac{dQ}{T}. \quad (3)$$

При протекании необратимых процессов, таких, как химические реакции, производство энтропии не исчезает, и мы приходим, согласно уравнениям (1-4), к классическому неравенству Карно – Клаузиуса:

$$d_i S = dS - \frac{dQ}{T} \geq 0. \quad (4)$$

Последние достижения в области физики и химии делают все более затруднительным принятие представлений о необратимости [2–4], выраженным вторым законом термодинамики. Необратимость играет важную конструктивную роль в процессах, представляющих первостепенный интерес для столь различных областей науки, как биологии, так и космологии. Возможность возникновения самоорганизации (т.н. диссипативных структур) в ситуациях, далеких от равновесия, осознание роли необратимости в эволюции всей Вселенной в целом – все это свидетельствует о том, что второе начало термодинамики по своему характеру более фундаментально, чем принято считать. При современных требованиях к химическому производству оптимизация, равно как и разработка новых технологических процессов, должна проводиться с учетом трех основных моментов: безопас-

ность экологическая чистота и эффективность производства [5-6].

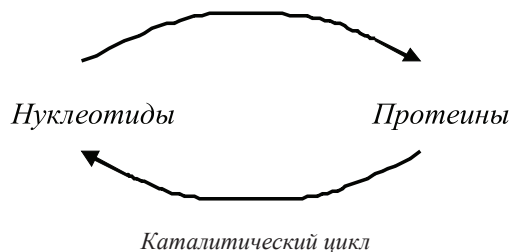
Рассмотрим химическую систему, описывающую некоторый процесс полимеризации. Полимеры образуются из молекул А и В, поступающих в систему. Пусть полимер имеет следующую молекулярную конфигурацию:



Предположим, что реакции, приводящие к образованию полимера, автокаталитические. Если происходит сбой и образуется модифицированный полимер:



то он может размножаться в системе в результате модифицированного автокаталитического механизма. Манфред Эйген предложил интересные модели, позволяющие описывать такие эффекты, и показал, что в идеальных случаях система стремится к оптимальной устойчивости относительно появления ошибок в редупликации полимеров [7–8]. В основе модели Эйгена лежит идея «перекрестного» катализа: нуклеотиды производят протеины, которые в свою очередь производят нуклеотиды (рисунок). Возникает циклическая схема реакций, получившее название гиперцикла. Когда гиперциклы конкурируют, они обнаруживают способность, претерпевая мутации и редупликацию, усложнять свою структуру.



В то время как Пригожин и Хакен изучали феномен самоорганизации, исследуя физические и химические системы, которые проходят через точки неустойчивости и образуют новые формы порядка, биохимик Манфред Эйген применил ту же концепцию, пытаясь пролить свет на тайну происхождения жизни. Согласно традиционной версии теории Дарвина, живые организмы выделялись из «молекулярного хаоса» случайно, в процессе беспорядочных мутаций и естественного отбора.

Манфред Эйген, нобелевский лауреат и директор Института физической химии имени Макса Планка в Геттингене, в начале 70-х предположил, что возникновение жизни на Земле стало возможным благодаря процессу нарастающей организации в далекой от равновесия хи-

мической системе, с образованием гиперциклов многочисленных цепей обратной связи. Фактически Эйген постулировал добиологическую фазу эволюции, в ходе которой в молекулярном виде происходят процессы отбора, выражающие «свойства вещества в особых системах реакций», и ввел понятие молекулярной самоорганизации для описания этих добиологических эволюционных процессов.

В молекулярной самоорганизации довольно часто участвует кислород, основное количество которого –  $O_2$  (95-98%), расходуется на выработку энергии и окислительный катаболизм субстратов. Относительно небольшая часть (2–5%) переходит в активные формы кислорода (АФК) [9–11] и затем частично используется для оксидативной модификации (МО) макромолекул. Это означает, что во всех клетках и всех их частях происходит образование АФК и МО макромолекул всех классов: нуклеиновых кислот, белков и липидов.

Для исследования роли везикул (секреторных гранул) в процессе межклеточной сигнализации проводят исследования на самых разнообразных объектах: межнейронных синапсах центральной нервной системы, нервно – мышечных синапсах электрическом ската, мозговом солее надпочечников, нейронов гипоталамуса и гипофиза [12–14].

#### Список литературы

1. Николис Г., Пригожин И. Познание сложного. – М.: Из-во «Мир», 1990. – 342 с.
2. Пригожин И. От существующего к возникающему. – М.: Из-во «УРСС», 2002. – 287 с.
3. Глендсдорф П., Пригожин И. Термодинамическая теория структуры. Устойчивость и флуктуации. – М.: Из-во «Мир», 1973. – С. 28–29.
4. Терехина Л.А., Федоров А.Я., Фадеева Е.О. Экология. – Т.: Из-во «ТГПУ», 2002. – С. 23–25.
5. Алексанян Г.Г. Макрокинетика химических реакций в турбулентных потоках: автореф. дис. ... д-ра физ.-матем. наук. – М., 2003. – 35 с.
6. Рытов Б.Л., Федоров А.Я., Алексанян Г.Г., Берлин Ал. Ал. Макрокинетические закономерности быстрых химических реакций в турбулентных потоках. – Докл. АН СССР. – 1995. – Т. 342, № 4. – С. 404–406.
7. Фригьоф Капра. Паутина жизни. – М.: Из-во «София», 2002. – С.109–110.
8. Dantzig T. The Language. – N.: «pab – pabshing», 1954. – P. 35–41.
9. Daly H. Ecological Tax Reform. – N.: «pab – pabshing», 1995. – P. 108–124.
10. Davidson M. Uncommon Sense: The Life and Thought of Ludwig von Bertalanffy // Los Angeles. – 1983. – P. 342.
11. Кулинский В.И. Активные формы кислорода и оксидативная модификация макромолекул: польза вред и защита // Соросовский образовательный журнал. – 1999. – Т. 1, № 38. – С. 2.
12. Владимиров Ю.А., Азизова О.А., Деев А.И., и др. Свободные радикалы в живых системах // Итоги науки и техники. Сер. Биофизика. – 1991. – Т. 29. – С. 32–38.
13. Кулинский В.И., Колесниченко Л.С. // Успехи соврем. биологии. – 1993. – Т. 113. – С. 107–122.
14. Зефилов А.Л. Везикулярная гипотеза освобождения медиатора в синапсе // Соросовский образовательный журнал. – 2000. – Т. 6, № 9. – С. 10.