

предпочтительное решение. В предлагаемой задаче – выбор наилучшего решения из двух возможных вариантов.

3. Возможные варианты решений:

а) классический метод лечения;

б) предлагаемый исследователем метод лечения.

Требуется определить при помощи метода анализа иерархий, какой из возможных вариантов решений предпочтительнее.

Один из примеров применения метода анализа иерархий со всеми вычислениями (для решения управленческой задачи) представлен в [3].

Для визуализации решения удобно изобразить процесс на структурном графе, а также свести результаты пошагового применения метода в таблицу [3].

Метод анализа иерархий является одним из способов многокритериальной оценки в достаточно молодой отрасли управления – системах поддержки принятия решений. Особенностью здесь является признание права лица, принимающего решение (ЛПР) на субъективность выбора. Это признак появления новой парадигмы, выходящей за рамки методологии исследования операций – принятия решений при многих критериях [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. Трахтенгерц Э.А. Компьютерная поддержка принятия решений. – М.: СИНТЕГ, 1998.
2. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Основы системного анализа. – Томск: Изд-во НТЛ, 1997.
3. Жилина Н.М. Применение методов обработки данных в медицинских исследованиях: методические рекомендации. – Новокузнецк: ГОУ ДПО «НГИУВ» Росздрава, 2007.
4. Чеченин Г.И. Системный подход и системный анализ в здравоохранении и медицине: учебное пособие. – Новокузнецк: Изд-во МОУ ДПО ИПК, 2002.

Доклад представлен к публикации членом редколлегии Ю.М. Перельманом.

УДК 61:007;612.66/67/68

Б.А. Кауров, канд. биол. наук

(Российский НИИ геронтологии Росздрава РФ, Москва)

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОПИСАНИЯ ПРОЦЕССОВ СТАРЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

В связи с переходом изучения механизмов старения человека, в частности молекулярно-генетических, на технологическую основу, дается попытка обосновать применение новых подходов к системному анализу для объединения данных, полученных на молекулярно-клеточном и морфолого-функциональном уровнях.

В настоящее время, на мой взгляд, работы по применению системного анализа в биологии и медицине, как, кстати, и много лет назад, условно можно разбить на две большие группы. В одну входят в основном работы общего плана, более похожие на философские сочинения. Другие, наоборот, перегружены разными математическими уравнениями, чуть ли не из всех разделов современной ма-

тематики. Правда, основной упор все же делается на применение традиционных разделов математической статистики и теории вероятности.

Субъективно оценивая реальные практические результаты, полученные за последние несколько десятилетий от применения системного анализа в области моих интересов (генетика и биология индивидуального развития (онтогенеза) человека), я, к сожалению, не могу привести ни одного успешного примера, доказывающего его эффективность. Хотя за это время было издано много научных работ и проведено множество разных конференций и симпозиумов на эту тему. В то же время есть определенные успехи при применении методов системного анализа в экологии и популяционной генетике. Я могу объяснить это, в частности, тем, что математический аппарат, примененный в данной области биологии, оказался более адекватным решаемым задачам.

Действительно, и в экологии, и в популяционной генетике давно уже были выведены закономерности, затрагивающие миграции (потоки) больших групп биообъектов, которые за счет этого в существенной мере перекрывали эффекты от неизбежных статистически случайных и небольших по величине выбросов. Поэтому применение там математических методов оказалось весьма плодотворным. Недаром в этой области (особенно в ее теоретических разделах) работает больше профессиональных математиков, чем биологов. Однако попытки применения этого математического аппарата для изучения онтогенеза оказались не эффективными в силу его неадекватности стоящим задачам, с одной стороны, а с другой стороны, – недостаточного профессионального знания математиками самих процессов онтогенеза в силу их сложности.

Еще в своих ранних работах [1 – 3] я предложил использовать, на мой взгляд, более адекватный способ формализованного описания процессов индивидуального развития, в частности, использовать аппарат ситуационного управления и логико-лингвистический подход, успешно развитые Ю.И. Клыковым [4] и школой Д.А. Поспелова [5]. Позднее одна моя студентка с кафедры медицинской кибернетики медико-биологического факультета РГМУ с большим успехом защитила диплом по применению логико-лингвистического подхода для полного формализованного описания и анализа процессов эмбриогенеза человека. Однако, к большому сожалению, по разным причинам эти работы не получили дальнейшего развития (отчасти из-за отсутствия достаточного количества фактического материала и портативных компьютеров достаточной мощности). Сейчас ситуация существенным образом изменилась к лучшему, а мой подход, судя по литературным данным, не потерял до настоящего времени своей актуальности.

В своих новых работах [6 – 10] я предпринял очередную попытку применить свой подход с учетом новых открывшихся возможностей и достижений науки применительно к проблемам общей патологии и особенно геронтологии. В настоящее время геронтология бурными темпами переходит из категории академической науки в сугубо технологическую отрасль. Новейшие молекулярно-генетические разработки на основе нанотехнологий позволят уже в ближайшие годы полностью секвенировать индивидуальный геном человека всего за несколько часов и связать разные болезни, в том числе болезни пожилого и старого

возрастов, с соответствующими мутациями. Уже создаются международные банки данных по систематизации и анализу всего накопленного громадного количества генетической информации, которая с каждым годом будет постоянно увеличиваться. Возникает острый вопрос ее своевременной обработки, так как уже сейчас скорость накопления новой информации опережает скорость ее обработки, и этот разрыв постоянно увеличивается.

Одновременно с этим в геронтологии сейчас существует громадный разрыв между имеющимися молекулярно-генетическими данными и данными, полученными традиционным путем на морфолого-функциональном уровне целого организма. Он обусловлен в том числе совершенно разными методами, применяемыми при данных подходах и соответственно разным языком их описания и общения. Ученые этих двух направлений просто перестают понимать друг друга. Один из выходов в стой сложной ситуации – создание адекватной компьютерной общесистемной модели, объединяющей эти два подхода. Некоторые пути к созданию такой модели изложены в моих вышеперечисленных работах. Остается только добавить, что основные работы, указанные в этой статье, выложены на моем сайте “Общая патология человека (системный анализ)” (*patho-not.narod.ru*).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кауров Б.А.* Математическое моделирование индивидуального развития животных. Сообщение II. О принципах построения моделей развития живых организмов. – М., 1981а. Деп. в ВИНТИ, 1336-82.
2. *Кауров Б.А.* Индивидуальное развитие человека с точки зрения ситуационного управления. – М., 1981б, Деп. В ВИНТИ, №1337-82.
3. *Кауров Б.А.* Живой организм как имитационная система // Биометрические аспекты изучения целостного организма. – М.: МГУ, 1987. – С. 82-91.
4. *Клыков Ю.И.* Семиотические основы ситуационного управления. – М.: МИФИ, 1974.
5. *Поспелов Д.А.* Логико-лингвистические модели в системах управления. – М.: Энергия, 1981.
6. *Кауров Б.А.* О системном анализе механизмов старения человека // Различные аспекты анализа биологических систем. – М.: Наука, 1986. – С.63-66.
7. *Кауров Б.А.* Создание компьютерной модели общих патоморфологических процессов – новый подход к изучению патологии человека // Актуальные вопросы морфологии: Сборник научных трудов. – Красноярск, 2006. – С. 66-67.
8. *Кауров Б.А.* Основные вопросы патоморфологии человека и попытка формализованного ответа на некоторые из них // Актуальные вопросы морфологии: Сборник научных трудов. – Красноярск, 2007. – С. 62-64.
9. *Кауров Б.А.* Элементы системного анализа патоморфологических процессов человека (основные понятия и термины) // Актуальные вопросы морфологии... – С.59-61.
10. *Кауров Б.А.* Элементы системного анализа патоморфологических процессов человека // Актуальные вопросы морфологии... – С.64-66.

Доклад представлен к публикации членом редколлегии Ю.М. Перельманом.