

使用微分方程定性理論的方法和我們在 [2] 中開發的方法，我們研究了類似動力系統的相圖，並將 [1] 中獲得的結果擴展到更廣泛的參數範圍和更一般的形式等式的右邊。特別地，在描述負調節關係時，這裡除了單調遞減的希爾函數外，還可以使用任何單調遞減的函數。

建立了這樣的系統具有多個固定解決方案的條件。這些解決方案的穩定性問題簡化為檢查著名的 Vyshnegradsky 準則和其他代數程序。正如在 [2] 中一樣，它表明循環可能在不穩定的解決方案附近出現。

文學

1. Akberdin I.R., Omelyanchuk N.A., Fadeev S.I., Leskova N.E., Oschepkova E.A., Kazantsev F.V., Matushkin Yu.G., Afonnikov D.A., Kolchanov N.A. Pluripotency gene network dynamics: System views from parametric analysis, PLoS ONE, 2018, vol.13, no. 3, e0194464.
2. Golubyatnikov V.P., Podkolodnaya O.A., Podkolodnyy N.L., Ayupova N.B., Kirillova N.E., Yunosheva E.V. On conditions for the existence of cycles in two models of a circadian oscillator of mammals, Journal of Applied and Industrial Mathematics, 2021, vol. 15, no 4, P. 597-608.

DOI 10.18699/sblai2023-18

Нейронно-сетевые аспекты регуляции поведения

Дыгало Н.Н.

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия
dygalo@bionet.nsc.ru

Основой активности центральной нервной системы и поведения являются функции больших и локальных нейронных сетей мозга. Магнитно-резонансно-томографические исследования свидетельствуют о смене под влиянием внешних и/или внутренних стимулов активности мозга, а также матрицы функциональной коннективности его нейронных ансамблей, что, как полагают, и приводит к индукции определенного поведения. Коннективность базируется на активности нейронов и является проявлением связей областей мозга, интегрирующих сенсорные, когнитивные и моторные функции. Хомогенетическая модуляция активности разнообразных групп и типов нейронов изменяет коннективность мозга. В связи с этим возникает предположение о возможности использования хомогенетики для коррекции поведения и перестройки патологических механизмов нервных и психических заболеваний путем воздействия на коннективность, повышая или снижая активность одной или нескольких групп взаимодействующих нейронов. Оценка такой возможности путем хомогенетической параллельной однонаправленной или разнонаправленной модуляции активности удаленных нейронных популяций мозга, участвующих в регуляции психоэмоционального поведения, свидетельствует о реальности «управления» поведением на основе нейронно-сетевых механизмов его регуляции.

Neural network aspects of behavior regulation

Dygalo N.N.

Institute of Cytology and Genetics of SB RAS, Novosibirsk, Russia
dygalo@bionet.nsc.ru

The basis of the activity of the central nervous system and behavior are the functions of large and local neural networks of the brain. External and/or internal stimuli, as evidenced by magnetic resonance imaging studies change the activity of the brain, as well as the matrix of functional connectivity of its neural ensembles, which believed to lead to the induction of certain behavior. Connectivity is based on the activity of neurons and is a manifestation of the interaction of brain

regions that integrate sensory, cognitive and motor functions. Chemogenetic modulation of the activity of various groups and types of neurons changes the connectivity of the brain. In this regard, there is an assumption about the possibility of using chemogenetics to correct behavior and restructure the pathological mechanisms of nervous and mental diseases by influencing connectivity, by increasing or decreasing the activity of one or more groups of interacting neurons. Evaluation of this possibility by chemogenetic parallel unidirectional or multidirectional modulation of the activity of remote neuronal populations of the brain involved in the regulation of psycho-emotional behavior indicates the reality of “control” of behavior based on neural network mechanisms of its regulation.

行為調節的神經網絡方面

Dygalo N.N.

聯邦研究中心細胞學和遺傳學研究所，俄羅斯科學院西伯利亞分院，俄羅斯新西伯利亞

dygalo@bionet.nsc.ru

中樞神經系統活動和行為的基礎是大腦的大型局部神經網絡的功能。磁共振成像研究表明，在外部和/或內部刺激的影響下，大腦活動及其神經集合的功能連接矩陣發生了變化，這被認為會導致某些行為的誘發。連通性基於神經元的活動，是整合感覺、認知和運動功能的大腦區域連接的表現。各種神經元組和類型的活動的化學遺傳學調節改變了大腦的連通性。在這方面，有一種假設認為，通過影響連通性、增加或減少一組或多組相互作用的神經元的活動，可以使用化學遺傳學來糾正行為並重構神經和精神疾病的病理機制。通過化學遺傳學平行單向或多向調製參與心理情緒行為調節的大腦遠程神經元群的活動來評估這種可能性，表明基於其調節的神經網絡機制的行為“控制”的現實。

DOI 10.18699/sblai2023-19

***Применение методов искусственного интеллекта и анализа генных сетей
для интерпретации омиксных данных***

Иванисенко В.А.*, Вензель А.С., Деменков П.С., Иванисенко Т.В., Антропова Е.А.,
Гайслер Е.В., Рогачев А.Д., Покровский А.Г., Колчанов Н.А.

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия

* salix@bionet.nsc.ru

Работа посвящена когнитивной программно-информационной платформе ANDSystem [1, 2], предназначенной для автоматического извлечения знаний из неструктурированных текстов научных публикаций. ANDSystem позволяет учитывать 12 типов молекулярно-биологических объектов, включая организмы, клетки/ткани, болезни, гены, метаболиты, лекарства и др. Система обеспечивает автоматическую экстракцию из текстов знаний о физических взаимодействиях, каталитических реакциях, регуляторных взаимосвязях, таких как регуляция экспрессии, регуляция активности, регуляция стабильности и т. д. (всего более 20 типов).

Основные модули ANDSystem включают в себя: модуль онтологического описания предметной области, содержащий словари объектов и семантико-лингвистические правила взаимоотношений между ними; модуль распознавания поименованных сущностей; модуль извлечения знаний о взаимодействиях; базу, содержащую экстрагированную информацию, в виде графа знаний; программу ANDVisio, обеспечивающую пользовательский графический интерфейс для доступа к базе знаний, а также реконструкции и анализа генных сетей.

Извлечение знаний осуществляется разработанной системой в четыре этапа. На первом этапе производится первичная экстракция взаимодействий на основе сформированного вручную набора семантико-лингвистических правил и шаблонов. На втором этапе