

## PURE YANG–MILLS SOLUTIONS ON $dS_4$

*T. A. Ivanova*<sup>1,2</sup>, *O. Lechtenfeld*<sup>2,3,\*</sup>, *A. D. Popov*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

<sup>2</sup> Institut für Theoretische Physik, Leibniz Universität Hannover, Hannover, Germany

<sup>3</sup> Riemann Center for Geometry and Physics, Leibniz Universität Hannover,  
Hannover, Germany

We consider pure  $SU(2)$  Yang–Mills theory on four-dimensional de Sitter space  $dS_4$  and construct smooth and spatially homogeneous classical Yang–Mills fields. Slicing  $dS_4$  as  $\mathbb{R} \times S^3$ , via an  $SU(2)$ -equivariant ansatz we reduce the Yang–Mills equations to ordinary matrix differential equations and further to Newtonian dynamics in a particular three-dimensional potential. Its classical trajectories yield spatially homogeneous Yang–Mills solutions in a very simple explicit form, depending only on de Sitter time with an exponential decay in the past and future. These configurations have not only finite energy, but their action is also finite and bounded from below. We present explicit coordinate representations of the simplest examples (for the fundamental  $SU(2)$  representation). Instantons (Yang–Mills solutions on the Wick-rotated  $S^4$ ) and solutions on  $AdS_4$  are also briefly discussed.

Рассмотрена  $SU(2)$  теория Янга–Миллса на четырехмерном пространстве де Ситтера  $dS_4$ , и построены гладкие и пространственно-однородные классические поля Янга–Миллса. Рассматривая  $dS_4$  как сечения  $\mathbb{R} \times S^3$ , мы редуцируем с помощью  $SU(2)$ -эквивариантного анзаца уравнения Янга–Миллса к обычным матричным дифференциальным уравнениям и впоследствии к уравнениям ньютоновской динамики с определенным трехмерным потенциалом. Их классические траектории производят пространственно-однородные решения Янга–Миллса простого вида, зависящие только от времени де Ситтера с экспоненциальным убыванием в прошлом и будущем. Эти конфигурации не только имеют конечную энергию, но и действие для них конечно и ограничено снизу. Представлены явные координатные представления простейших примеров (для фундаментального представления  $SU(2)$ ). Также кратко обсуждаются инстантоны (решения Янга–Миллса на  $S^4$  с виковским поворотом) и решения на  $AdS_4$ .

PACS: 12.10.-g; 12.15.-y

---

\*E-mail: lechtenf@itp.uni-hannover.de