**Приложение 1.** Способы модифицирования архитектуры U-Net. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD629866-4224037>

**Supplement 1.** Ways to modify the U-Net architecture. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD629866-4224037>

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип архитектуры | Модификация | Набор данных | Метрики | Тип данных | Вид исследования | Патология |
| Type of architecture | Modification | Dataset | Metrics | Type of data | Type of study | Pathology |
| U-Net [7–9] | − | 3D-IRCADb1 [7, 20] | DC: 95,7 [7]; 83,0 [8]; 98,0 [9] | DICOM [7] | КТ\* [7–9] | COVID-19 [8], обструктивная болезнь лёгких [9], рак печени [7] |
| U-Net3D [11, 12] | − | − | IoU: 0,701;  DC:   * 80,6 [11]; * 90,2 [12] | DICOM [11, 12] | КТ [11], МРТ\* [12] | Эпилепсия [11] |
| DO-UNet [57];  U-Net [58];  FD-UNet [59] | Модификации блоков сверки кодировщика и декодера | Verse2019-2020 [21] (спинномозговые структуры [57]), набор данных о сосудах мозга мыши [59] | DC: 63,0−96,0 [58];  SSIM [22]: 89,0 [59] | NIFTI [57] | КТ [58] | Рак печени [58] |
| AIM-Unet [60];  Dense-PSP-UNet [61] | Связи между кодировщиком и декодером | CHAOS [23], LiTS [24], 3D-IRCADb1 [60], CLUST [25, 61] | DC: 65,5−97,8 [60]; 91,3 [61] | DICOM [60], 8-битные пятиминутные видео [61] | КТ [60];  МРТ [60];  УЗИ\* [61] | Рак печени [60, 61] |
| U-Net [62] | Блоки регуляризации кодировщика и декодера | ISLES 2018 | DC: 58,0 | MRI DWI | МРТ [62] | Ишемический удар [62] |
| Stacked U-Net [63];  3D c-U-Net [64];  c-U-Net [65];  Enc-U-Net 3d [66];  nnU-Net [67] | Ансамбли (стекинг) | КТ-изображения лёгких [63], KiTS21 [64], LiTS [65], BraTS AFRICA [66] | SSIM: 88,6 [63];  DC:   * 90,5 [64]; * 95,6 [65]; * 95,0 [66] | Jpeg [63, 65, 66];  DICOM [64] | КТ [63–65, 67];  МРТ [66] | Рак почек [64], печени [65], мозга [66], мочевого пузыря и кишечника [67] |
| 3D CU-Net [69];  Att-U-Net [71];  MSA-UNet [73];  EPA-UNet.[74];  SPA-U-Net [75];  MAAB U-Net [76];  MPU-Net [77] | Механизмы внимания | КТ лёгких [26], MosMedData [27, 69], КТ брюшной полости [28], NIH-TCIA [29, 71], 3D-IRCADb1, MICCAI-Sliver07 [30, 73], LiTS( [74, 77]), Mini-MIAS [31], BraTS 2021 [75, 76] | DC:   * 77,8−96,3 [69]; * 83,1 [71]; * 98,0 [73]; * 96,6 [74]; * 78,0-89,1 [76]; * OA: 91,0 [75]; * IOU: 85,9 [77] | DICOM, NIfTI [69, 73];  Jpeg [74–76] | КТ [69, 71, 73, 74, 77];  МРТ [75, 76] | COVID-19 [69], рак желудка, панкреатит [71], рак печени [73, 74, 77], мозга [75, 76] |
| U-Net3D + resnet50 [78];  UNETR [80];  ISCF U-Net [81];  seUNet-Trans [83];  ConvLSTMUNet [84];  3D UX-Net [87];  BTSwin-Unet [88];  3D-DenseUNet-569 [89] | Блоки других архитектур | КТ лёгких [32, 78], BTCV [33] и MSD [34, 80], ISIC 2018 [35, 81], Kvasir-SEG [36], CVC-ClinicDB [37], CVC-ColonDB, EndoScene, ISIC 2018, GlaS [83], CHAOS, LiTS [84, 89], MICCAI 2021 FLARE-FeTA, MICCAI 2022 AMOS [87] | DС:   * 83,1 [78]; * 89,9 [80]; * 91,4 [81]; * 91,9 [83]; * 97,5 [84]; * 86,7−93,8 [87]; * 69,7−96,2 [88] | Jpeg [78, 83]  DICOM [84] | КТ [78, 80, 84, 87, 89],  МРТ [84, 87]  Дерматологические снимки [81, 83];  Колоноскопия [83] | Рак мозга [80], кожи [81], печени [84, 89], полипы и колоноскопия [83], COVID-19 [78], сегментирование мозга и брюшной полости [80, 87] |
| FiLMed U-Net [90];  3D-RADNet [91];  SME-Net [92];  MDCF\_Net [93];  Mask R-CNN [94];  Primal-Dual U-Net [95];  RecycleNet [96] | Внедрение дополнительных признаков | Восстановление КТ-снимков [38, 95], KiTS 2019 [39], BTCV, AMOS [40], CHAOS [96], cпинномозговые структуры [41], KiTS19-21 [90, 91], LiTS, база данных TCIA, 3D- IRCADb1 [92, 93], Seven Cell Lines [42] (светлопольная микроскопия [94]) | DС:   * 94,1 [90]; * 90,0 [91]; * 85,4−90,2 [92]; * 94,3 [93]; * 8,77−94,9 [96];   SSIM: 78,7 [95] | Jpeg [90, 95];  DICOM [91] | КТ [90–93, 95, 96];  МРТ [96] | Рак спинного мозга, почек [90, 91], печени [92, 93];  сегментирование почек, брюшной полости [96] |
| 3D Dense U-NET [105];  U-Net [99, 103];  3D U-Net [102] | Transfer learning | LiTS [99, 102], MARSS [43], StructSeg201 TASC, Visceral dataset [44], COPDGene [45], PROMISE12 [46, 102], CAMUS, CHAOS, BraTS [103] | DС:   * 60,1 [99]; * 81,3−95,0 [102]; * 81,7−91,6 [103]; * 73,6−97,07 [105] | − | КТ [99, 102, 103];  МРТ [103];  ЭКГ\* [103] | Рак печени [99, 102], желчного пузыря, поджелудочной железы, печени, желудка [102, 105], мозга [103] |
| A&D net [106];  RPANet [107];  Co-DA net [108] | Semi-supervised | LASeg [47], Synapse [48], MMWHS [49], M&Ms [50, 106], ClinicDB, ETISLARIB [51], Kvasir-SEG [107], CaDIS [52], 3D LGE-MRI [53], ACDC [54, 108] | DС:   * 60,88−90,31 [106]; * 63,2−85,8 [107]; * 87,7−88,2 [108] | − | КТ, МРТ [106, 108]. Дерматологические снимки [107] | Сегментирование полипов [107], мультиорганная сегментация [106, 108], распознавание видео операций [108] |
| FSL U-Net [113] | Few-shot | Lung-PET-CT-Dx [55], TCIA [56, 113] | DC: 62,60 [113] | − | КТ | Рак лёгких [113] |

*Примечание.* КТ — компьютерная томография; МРТ — магнитно-резонансная томография; УЗИ — ультразвуковое исследование; ЭКГ — электрокардиография.