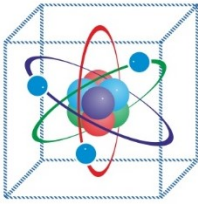


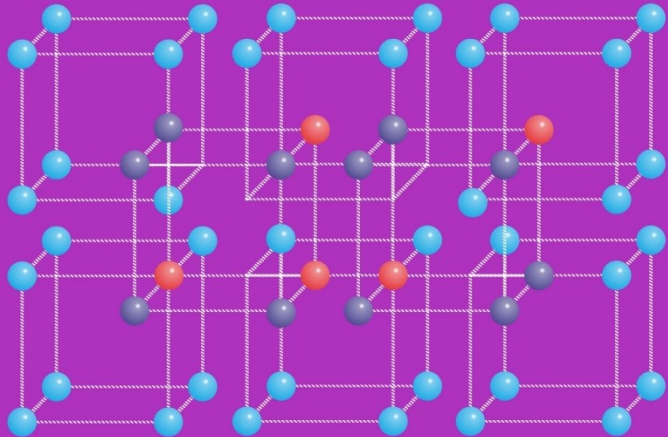
ISSN 2713-0010



НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
**ВЕСТНИК
НАУКИ**

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

**ИННОВАЦИОННЫЕ НАУЧНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ**



ИННОВАЦИОННЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сетевое издание

Научный журнал

Издание основано в 2020 г.

Периодичность: 6-12 номеров в год.

Регистрационный номер СМИ Эл № ФС 77-80419 от 09.02.2021, выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Учредитель: Научно-издательский центр «Вестник науки»

Редакционная коллегия

Халиков Альберт Рашитович (главный редактор), к.ф.-м.н., доцент каф. ЭИ, Уфимский университет науки и технологий; *Ефременко Евгений Сергеевич*, к.мед.н., доцент, зав. кафедрой биохимии, Омский государственный медицинский университет; *Старшкова Маргарита Валерьевна*, к.с.н., доцент, каф. социализации и развития личности, КАУ ДПО Алтайский институт развития образования им. А.М. Топорова; *Волков Александр Ильич*, к.с.-х.н., доцент, каф. Агроинженерии и технологии производства, переработки сельскохозяйственной продукции, Марийский государственный университет; *Маслова Жанна Николаевна*, д.филол.н., доцент, каф. Русский и иностранные языки, Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I; *Царегородцев Евгений Леонидович*, к.т.н., доцент, каф. Технологические машины и оборудование, филиал «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске; *Симонова Светлана Сергеевна*, к.ю.н., каф. уголовного права, уголовного процесса и криминалистики, Волгоградский институт управления-филиал РАНХиГС; *Мальшиенко Константин Анатольевич*, к. э. н., доцент, каф. Экономики и финансов, Гуманитарно-педагогическая академия (филиал) КФУ имени В. И. Вернадского в г. Ялте; *Светлана Глебова Горбовская*, д.ф.н., доцент, доцент, каф. Французского языка, Санкт-Петербургский государственный университет; *Мишина Наталья Николаевна*, к.б.н., доцент, каф. Биологии, экологии и химии, Башкирский государственный университет; *Смятская Юлия Александровна*, к.т.н., доцент, Высшая школа биотехнологий и пищевых производств, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого; *Андрюшина Анна Сергеевна*, к.п.н., доцент, каф. педагогики и психологии детства, Уральский государственный педагогический университет; *Таваров Саиджон Ширалиевич*, к.т.н., доцент, каф. Безопасность жизнедеятельности, Южно-Уральский государственный университет; *Гриненко Светлана Викторовна*, д.э.н., профессор, факультет туризма и сервиса, Сочинский государственный университет; *Шевчук Вячеслав Владимирович*, к.м.н., доцент, каф. факультетской терапии №2, профессиональной патологии и клинической лабораторной диагностики, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера Министерства здравоохранения РФ; *Преликова Елена Анатольевна*, к.соц.н., доцент, каф. охраны труда и окружающей среды, Юго-Западный государственный университет; *Белая Марина Николаевна*, к.т.н., доцент, каф. Техногенной безопасности и метрологии, Севастопольский государственный университет; *Еналдиева Мадина Анатольевна*, к.т.н., доцент, каф. Начертательной геометрии и геодезии, Северо-Кавк государственного технологического университета; *Сазанский горно-металлургический институт*; *Федор Алексеевич Попов*, д.т.н., профессор, главный научный сотрудник, отделение вычислительной техники и автоматики (ОВТИА), каф. методов и средств измерений и автоматизации (МСИА), АО ФНПЦ Алтай, Бийский технологический институт АлтГТУ; *Юлия Ивановна Минина*, к.э.н., доцент, каф. менеджмента и цифрового маркетинга, Международный институт рынка; *Куликов Сергей Николаевич*, к.б.н., в.н.с., лаборатория иммунологии и разработки аллергенов, Казанский НИИ эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора; *Лыгин Сергей Александрович*, к.х.н., доцент, каф. биологии экологии и химии, Бирский филиал Уфимского университета науки и технологий; *Ильин Игорь Михайлович*, к.ю.н., доцент, каф. государственно-правовых дисциплин, НовГУ им. Ярослава Мудрого; *Решетняк Сергей Николаевич*, к.т.н., доцент, каф. Энергетика и энергоэффективность горной промышленности, НИТУ МИСиС; *Етхин Алексей Иванович*, к.т.н. доцент, Зав. каф. Эксплуатация судовых механических установок ФГБОУ ВО "ГМУ имени адмирала Ф.Ф.Ушакова".

Тип лицензии СС поддерживаемый журналом: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Адрес редакции:

450092, г. Уфа, ул. С. Кувыкина, 18/1-47. Тел.: +7 (347) 262-82-35

Официальный сайт: <https://ip-journal.ru/>E-mail: redactor.vestnic@gmail.com

© Корректурa и верстка ООО «Научно-издательский центр «Вестник науки», 2026

© Коллектив авторов, 2026

INNOVATIVE SCIENTIFIC RESEARCHOnline edition
Science Journal

The publication was founded in 2020.

Frequency: 6-12 issues per year.

Media registration number EL No. FS 77-80419 dated February 9, 2021, issued by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media.

Founder: Research and publishing center "Vestnik nauki"

Editorial team

Khalikov Albert Rashitovich (Editor-in-Chief), Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department Eli, Ufa University of Science and Technology; Efremenko Evgeniy Sergeevich, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head, Department of Biochemistry, Omsk State Medical University; Starchikova Margarita Valerievna, Ph.D., Associate Professor, Dept. socialization and personality development, KAU DPO Altai Institute for the Development of Education. A.M. Toporova; Volkov Alexander Ilyich, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Dept. Agroengineering and production technologies, processing of agricultural products, Mari State University; Maslova Zhanna Nikolaevna, Doctor of Philology, Associate Professor, Dept. Russian and Foreign Languages, Emperor Alexander I St. Petersburg State University of Communications; Tsaregorodtsev Evgeny Leonidovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Dept. Technological machines and equipment, a branch of NRU MPEI in Smolensk; Simonova Svetlana Sergeevna, Ph.D. criminal law, criminal procedure and criminalistics, Volgograd Institute of Management, a branch of the RANEPa; Malyschenko Konstantin Anatolievich, Ph.D. Ph.D., Associate Professor, Dept. Economics and Finance, Humanitarian and Pedagogical Academy (branch) of KFU named after V. I. Vernadsky in Yalta; Svetlana Glebovna Gorbovskaya, Doctor of Philological Sciences, Associate Professor, Associate Professor, Dept. French, St. Petersburg State University; Minina Natalya Nikolaevna, Ph.D., Associate Professor, Dept. Biology, Ecology and Chemistry, Bashkir State University; Snyatskaya Yuliya Aleksandrovna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Higher School of Biotechnology and Food Production, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University; Andryanina Anna Sergeevna, Ph.D., Associate Professor, Dept. pedagogy and psychology of childhood, Ural State Pedagogical University; Tavarov Saijon Shiralievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Dept. Life Safety, South Ural State University; Grinenko Svetlana Viktorovna, Doctor of Economics, Professor, Faculty of Tourism and Service, Sochi State University; Shevchuk Vyacheslav Vladimirovich, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Dept. Faculty Therapy No. 2, Occupational Pathology and Clinical Laboratory Diagnostics, Perm State Medical University. Academician E.A. Wagner of the Ministry of Health of the Russian Federation; Prelikova Elena Anatolyevna, Candidate of Social Sciences, Associate Professor, Dept. health and safety, Southwestern State University; Belaya Marina Nikolaevna, Ph.D., Associate Professor, Dept. Technogenic Safety and Metrology, Sevastopol State University; Enaldieva Madina Anatolyevna, Ph.D., Associate Professor, Dept. Descriptive Geometry and Geodesy, North Caucasus State Technological University Mining and Metallurgical Institute; Fedor Alekseevich Popov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Researcher, Department of Computer Science and Automation (OVTIA), Dept. methods and means of measurement and automation (MSIA), JSC FNPC Altai, Biysk Technological Institute of AltSTU; Yulia Ivanovna Minina, Candidate of Economics, Associate Professor, Dept. Management and Digital Marketing, International Market Institute; Kulikov Sergey Nikolaevich, Ph.D., Leading Researcher, Laboratory of Immunology and Allergen Development, Kazan Research Institute of Epidemiology and Microbiology of Rospotrebnadzor; Lygin Sergey Alexandrovich, Ph.D., Associate Professor, Dept. biology, ecology and chemistry, Birk branch of the Ufa University of Science and Technology; Ilyin Igor Mikhailovich, PhD in Law, Associate Professor, Dept. state-legal disciplines, NovSU named after Yaroslav the Wise; Reshetnyak Sergey Nikolaevich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Dept. Energy and energy efficiency of the mining industry, NUST MISiS; Epikhin Alexey Ivanovich, Ph.D. Associate Professor, Head cafe Operation of ship mechanical installations FGBOU VO "GMU named after Admiral F.F. Ushakov".

CC license type supported by the journal: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Editorial office address:

450092, Ufa, st. S. Kuvykina, 18/1-47. Tel. : +7 (347) 262-82-35

Official site: <https://ip-journal.ru/>E-mail: redactor.vestnic@gmail.com

© Proofreading and layout Scientific Publishing Center Vestnik Nauki LLC, 2026

© Team of authors, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАЗДЕЛ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ	4
ЗАКАЛИВАНИЕ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ, ВЫРАЩЕННЫХ В ВЕРТИКАЛЬНОЙ ФЕРМЕ <i>В.А. Крюк, Е.С. Михайлова</i>	4
СЛУЧАЙ ЛЕТАЛЬНОГО ИСХОДА ОСЛОЖНЕННОЙ ПНЕВМОНИИ У ПОДРОСТКА НА ФОНЕ КУРЕНИЯ ВЕЙПА <i>М.Ф. Ермаченко, А.А. Лунёнок, Р.А. Иванов, Н.А. Тригуб, Н.А. Мкртчян, Ю.А. Зёмин, В.И. Номоконов</i>	12
МОДЕРНИЗАЦИЯ СНЕГОПЛАВИЛЬНЫХ ПОЛИГОНОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ НА ПРИМЕРЕ ОПЫТА ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН <i>У.Р. Адаева, Л.Н. Бимагамбетова, Е.А. Дюсембин</i>	26
РАЗДЕЛ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	45
USE OF LIQUEFIED NATURAL GAS FOR FUELING AGRICULTURAL MACHINERY IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE REPUBLIC OF BELARUS: INNOVATIVE SOLUTIONS FOR IMPROVING ENERGY EFFICIENCY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT <i>S.V. Mikhailov, V.A. Sednin</i>	45
ТЕНДЕНЦИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ДЕТСКИХ САДОВ В СТРУКТУРЕ ИСТОРИЧЕСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ Г. САМАРА) <i>Г.С. Кузнецов, Д.В. Литвинов, А.А. Кузнецова</i>	52
РАЗДЕЛ. ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ	60
ЮБИЛЕИ РЕСПУБЛИК ПОВОЛЖЬЯ <i>А.В. Судьин</i>	60
РАЗДЕЛ. ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ	70
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОФИЛЕЙ С ПАЦИЕНТАМИ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ <i>Е.А. Серкова</i>	70

РАЗДЕЛ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<https://doi.org/>

УДК 630*232

**ЗАКАЛИВАНИЕ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ,
ВЫРАЩЕННЫХ В ВЕРТИКАЛЬНОЙ ФЕРМЕ**

В.А. Крюк,

МНС

Е.С. Михайлова,

к.х.н., дир. института НБИКСТ,

Кемеровский Государственный Университет,

г. Кемерово

Аннотация: Искусственное лесовосстановление требует высококачественного посадочного материала, способного быстро приживаться и устойчиво развиваться в естественных условиях. Одним из перспективных подходов к получению здоровых сеянцев является их выращивание на гидропонных системах в условиях вертикальных ферм, обеспечивающих точный контроль над питанием и водным режимом. Однако такие сеянцы нуждаются в специальной подготовке к абиотическим стрессам перед высадкой. В работе рассмотрены особенности процесса закаливания сеянцев сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), выращенных в питомнике в полностью контролируемых условиях вертикальной фермы. Разработан четырехэтапный протокол закаливания, включающий коррекцию температурного режима, фотопериода и минерального питания. Показано, что исключение азота на финальной стадии онтогенеза и увеличение доз калия и кальция стимулирует одревеснение и накопление защитных соединений. Правильно организованное закаливание увеличивает выживаемость сеянцев после высадки в полевые условия с 58–64% до 90% и выше, обеспечивая формирование физиологически зрелого посадочного материала.

Ключевые слова: гидропоника, закаливание, морозоустойчивость, водный дефицит, осмопротекторы, лесовосстановление, вертикальная ферма, *Pinus sylvestris*

HARDENING OF SCOTS PINE SEEDLINGS GROWN IN A VERTICAL FARM

V.A. Kryuk,

Junior Researcher

E.S. Mikhailova,

PhD in Chemistry, Director of the Institute of NBIKST,

Kemerovo State University,

Kemerovo

Annotation: Artificial reforestation requires high-quality planting material capable of quickly establishing and sustainably developing under natural conditions. One promising approach to producing healthy seedlings is growing them in hydroponic systems in vertical farms, which provide precise control over nutrition and water management. However, such seedlings require special preparation for abiotic stress before planting. This paper examines the specifics of hardening off pine seedlings (*Pinus sylvestris* L.) grown in a nursery under fully controlled conditions in a vertical farm. A four-stage hardening protocol has been developed, including adjustments to temperature, photoperiod, and mineral nutrition. It has been shown that eliminating nitrogen during the final stages of ontogenesis and increasing potassium and calcium doses stimulates lignification and the accumulation of protective compounds. Properly implemented hardening increases seedling survival after planting in the field from 58–64% to 90% and higher, ensuring the formation of physiologically mature planting material.

Keywords: hydroponics, hardening, frost resistance, water deficit, osmoprotectants, reforestation, vertical farming, *Pinus sylvestris*

Введение. Современные технологии выращивания лесного посадочного материала стремятся к уменьшению времени получения

жизнеспособных семян и максимизации их адаптационного потенциала. Традиционные методы часто зависят от погодных условий и имеют длительный цикл производства. Гидропонные системы и вертикальные фермы – метод выращивания растений с применением питательных растворов в полностью контролируемых условиях – позволяют точно регулировать состав среды, ускорять рост и исключать почвенные патогены [1, 2]. Тем не менее, семена, выращенные в оптимальных («тепличных») условиях вертикальной фермы, обладают низкой устойчивостью к факторам внешней среды и требуют обязательной подготовки прежде, чем быть перенесенными в открытый грунт. Особую актуальность приобретает этап закаливания – постепенной подготовки растений к неблагоприятным условиям (низким температурам, засухе, высокой инсоляции). Для хвойных пород, в частности сосны обыкновенной, закаливание играет решающую роль в формировании зимостойкости и устойчивости к физиологической засухе [3, 4]. Нарушение агротехники на данном этапе приводит к формированию «физиологически незрелых» семян с низкой зимостойкостью и высокой гибелью после зимовки, что подтверждается практикой лесовосстановления в ряде регионов России [3-8].

Методология и методы исследования Объектом исследования служили семена сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), полученные из семян 1 класса качества (сертификат № 24/14040/1, 13 лесосеменной район, Красноярский край). Перед посевом семена прошли стратификацию при температуре +3...+5 °С в течение 30 суток во влажном песке. Выращивание проводилось в условиях вертикальной фермы со следующими параметрами микроклимата: температурный режим +22 °С днём / +18 °С ночью; фотопериод 16 ч света / 8 ч темноты; освещённость 200 мкмоль·м⁻²·с⁻¹ (PAR); относительная влажность воздуха 65–75 %. Семена выращивались в гидропонной системе периодического подтопления (Ebb and Flow) с использованием субстрата торф–перлит (фракция 1-3 мм), помещённого в кассеты на 40 ячеек (объем ячейки 110 мл, плотность посадки 250 шт./м²). Закаливание проводили в течение 35 суток по разработанной четырёхэтапной схеме с параллельной коррекцией микроклимата и ионного состава питательного раствора. Мониторинг включал оценку фенофаз развития, степени одревеснения побегов и

последующей приживаемости в полевых условиях Кемеровской области.

Результаты и обсуждение Онтогенез сеянцев хвойных пород проходит через ряд чётко выраженных фенофаз. Критической является седьмая фаза – переход в состояние покоя, когда растение переключается с режима активного роста на накопление защитных соединений. Наши наблюдения показывают, что управление этим процессом в условиях вертикальной фермы позволяет синхронизировать развитие сеянцев с климатическими окнами региона. Протокол закаливания включал постепенное снижение температуры: начиная с +15 °С днём / +10 °С ночью в течение 7-10 дней, затем снижение до +6...+4 °С днём и +2...0 °С ночью на 10-14 дней. Данный режим стимулировал изменения липидного состава мембран и накопление сахаров, играющих роль криопротекторов. Важнейшим аспектом стала коррекция минерального питания. В фазу закаливания внесение азотных удобрений было полностью исключено, так как избыток азота стимулирует поздний рост и снижает морозоустойчивость. Одновременно была увеличена доля калия и кальция (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание питательных веществ (%) в растворе на разных этапах

Элемент	Фаза прорастания	Фаза быстрого роста	Фаза закаливания (одревеснения)
Азот (N)	0,010	0,016	0,000
Фосфор (P)	0,012	0,007	0,006
Калий (K)	0,012	0,016	0,016
Кальций (Ca)	0,009	0,007	0,010
Магний (Mg)	0,004	0,005	0,006

Анализ практики лесовосстановления в Кемеровской области (2020-2023 гг.) выявил, что сеянцы, выращенные в теплицах без полноценного этапа закаливания, хотя и достигали стандартных параметров высоты (≥ 15 см) к сроку, имели приживаемость на

рекультивируемых участках лишь 58–64%. В отличие от них, сеянцы, прошедшие разработанный протокол закаливания в вертикальной ферме, продемонстрировали приживаемость на уровне 92–95%. Критически важным фактором оказалось управление фотопериодом. Сокращение светового дня до 10–12 ч при сохранении высокой интенсивности освещения ($200 \text{ мкмоль} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$) приводило к ускорению закладки почек на 4–6 суток. Снижение освещённости ниже $120 \text{ мкмоль} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$ недопустимо, так как вызывает угнетение фотосинтеза. Согласно разработанному графику, сокращение фотопериода начинали с 25 июля, постепенно уменьшая до 10 ч к 10 августа, что обеспечило 98%-ную закладку зимующих почек к началу сентября.

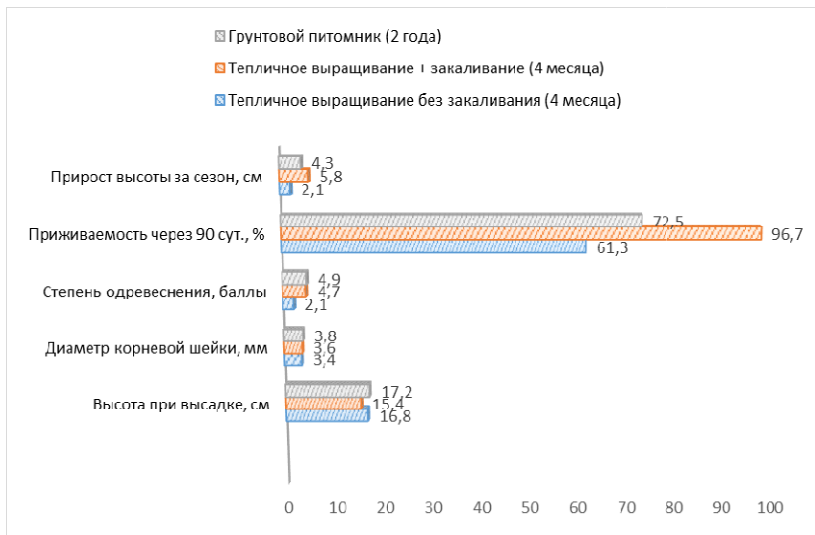


Рисунок 1 – Сравнение качества и приживаемости сеянцев сосны обыкновенной в зависимости от технологии выращивания



Рисунок 2 – Сеянец сосны обыкновенной подготовленный к закаливанию

Заключение. Вертикальное фермерство является эффективной инновационной альтернативой традиционному выращиванию посадочного материала, позволяющей сократить производственный цикл и получить стандартизированный продукт. Однако ключевым условием успеха является соблюдение технологии закаливания. Разработанный четырехэтапный протокол, включающий поэтапное снижение температуры, оптимизацию фотопериода и специфическую коррекцию минерального питания (отказ от азота, усиление калийно-кальциевого компонента), позволяет получать физиологически зрелые сеянцы сосны обыкновенной. Такой посадочный материал обладает высокой зимостойкостью и приживаемостью в открытом грунте, что подтверждено полевыми испытаниями в условиях Западной Сибири. Внедрение данной технологии в практику лесных питомников позволит повысить эффективность лесовосстановительных работ.

Список литературы

[1] Коровицкий Д.И. Системы вертикального земледелия, достоинства, недостатки, перспективы / Д.И. Коровицкий, Д.Ю.

Колодич, Е.В. Демчук // Научное и техническое обеспечение АПК, состояние и перспективы развития: Материалы IX Междунар. науч.-практ. конф. – Омск: Омский ГАУ, 2023. 243-247 с.

[2] Вертикальные фермы – технологический прорыв в агрономии [Электронный ресурс]. – URL: <https://spark.ru/startup/agro-tech-farm/blog/45685/vertikalnie-fermi-tehnologicheskij-proriv-v-agronomii> (дата обращения: 25.03.2024).

[3] Алеев В.М. О повышении энергоэффективности на вертикальных фермах / В.М. Алеев, Ю.З. Богданова // Обеспечение качества и безопасности молока: сб. материалов круглого стола. – Тюмень, 2022. 113-116 с.

[4] Augustaitis A. Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) crown defoliation in relation to the acid deposition and meteorology in Lithuania / A. Augustaitis, I. Augustaitiene, R. Deltuvas // Water. Air. Soil Pollut. – 2007. 335-348 p.

[5] Федотов А.Н. Влияние длины дня на формирование верхушечных почек у однолетних контейнеризированных сеянцев сосны обыкновенной и ели европейской / А.Н. Федотов, А.В. Жигунов // Известия СПбГЛТА. – 2019. № 215. 80-91 с.

[6] Vangelisti R. Responses of *Pinus* pines and *P. pinaster* seedling root to substrata at different pH values / R. Vangelisti, L. Viegli, G. Renzoni // Ann. Bot. Fennici. – 1995. Vol. 32. 19-27 p.

[7] Мочалов Б.А. Использование разных видов посадочного материала для лесовосстановления в зоне европейской части России / Б.А. Мочалов // Вопросы таежного лесоводства на Европейском Севере: сб. науч. тр. – Архангельск, 2005. 123-136 с.

[8] Правила лесовосстановления: утверждены Постановлением Правительства РФ от 11.11.2020 № 1824.

Bibliography (Transliterated)

[1] Korovitsky, D.I. Vertical farming systems: advantages, disadvantages, and prospects / D.I. Korovitsky, D.Yu. Kolodich, E.V. Demchuk // Scientific and technical support for the agro-industrial complex, its status and development prospects: Proceedings of the IX Int. scientific-practical. conf. – Омск: Омск State Agrarian University, 2023. 243-247 p.

[2] Vertical farms – a technological breakthrough in agronomy [Electronic resource]. – URL: <https://spark.ru/startup/agro-tech-farm/blog/45685/vertikalnie-fermi-tehnologicheskij-proriv-v-agronomii> (accessed: 25.03.2024).

[3] Alev, V.M. On improving energy efficiency on vertical farms / V.M. Alev, Yu. Z. Bogdanova // Ensuring the Quality and Safety of Milk: Collection of Round Table Materials. – Tyumen, 2022. 113-116 p.

[4] Augustaitis A. Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) crown defoliation in relation to the acid deposition and meteorology in Lithuania / A. Augustaitis, I. Augustaitiene, R. Deltuvas // Water. Air. Soil Pollut. – 2007. 335-348 p.

[5] Fedotov A. N. Effect of day length on the formation of apical buds in one-year-old containerized seedlings of Scots pine and Norway spruce / A. N. Fedotov, A. V. Zhigunov // Izvestiya SPbGLTA. – 2019. No. 215. 80-91 p.

[6] Vangelisti R. Responses of *Pinus* pines and *P. pinaster* seedling root to substrate at different pH values / R. Vangelisti, L. Viegli, G. Renzoni // Ann. Bot. Fennici. – 1995. Vol. 32. 19-27 p.

[7] Mochalov B.A. Use of different types of planting material for reforestation in the European part of Russia / B.A. Mochalov // Issues of taiga forestry in the European North: collection of scientific papers. – Arkhangelsk, 2005. 123-136 p.

[8] Reforestation rules: approved by RF Government Resolution No. 1824 of 11.11.2020.

© В.А. Крюк, Е.С. Михайлова, 2026

Поступила в редакцию 15.01.2026

Принята к публикации 26.02.2026

Для цитирования:

Крюк, В. А., Михайлова, Е. С. Закаливание семян сосны обыкновенной, выращенных в вертикальной ферме [Текст] / В. А. Крюк, Е. С. Михайлова // Инновационные научные исследования. – 2026. – № 2-1(70). – С. 4-11.

<https://doi.org/>
УДК 616.24

СЛУЧАЙ ЛЕТАЛЬНОГО ИСХОДА ОСЛОЖНЕННОЙ ПНЕВМОНИИ У ПОДРОСТКА НА ФОНЕ КУРЕНИЯ ВЕЙПА

М.Ф. Ермаченко,

ОГБУЗ «Братская детская городская больница»,

г. Братск

Иркутский Государственный медицинский университет,

г. Иркутск,

А.А. Лунёнок,

Иркутский Государственный медицинский университет,

г. Иркутск,

ОГАУЗ «Городская больница №1»,

г. Братск

Р.А. Иванов, Н.А. Тригуб, Н.А. Мкртчян, Ю.А. Зёмин, В.И.

Номоконов,

ОГБУЗ «Братская детская городская больница»,

г. Братск

Аннотация: В статье представлено клиническое наблюдение редкого и жизнеугрожающего состояния – повреждения легких, ассоциированного с использованием электронных сигарет и вейпов (EVALI), осложненного коронавирусной инфекцией и двусторонней деструктивной пневмонией, у подростка 15 лет с летальным исходом. На фоне широкого распространения и популяризации электронных систем доставки никотина среди молодежи, актуальность проблемы EVALI стремительно возрастает. Диагностика EVALI представляет значительные трудности из-за отсутствия специфических маркеров и схожести клинической картины с другими респираторными заболеваниями, включая вирусные и бактериальные пневмонии. Данный случай подчеркивает острую необходимость повышения осведомленности медицинского персонала о вреде вейпинга и важности тщательного сбора анамнеза, включая данные об использовании электронных сигарет, у подростков с респираторной патологией. Полученные результаты демонстрируют, что вейпинг

может стать триггером для развития тяжелых легочных поражений, ослабления иммунитета и последующего присоединения вторичной инфекции, приводя к стремительному ухудшению состояния и неблагоприятным исходам. Это наблюдение подтверждает необходимость ужесточения государственного регулирования оборота вейп-продукции для защиты здоровья населения.

Ключевые слова: EVALI, вейпинг, электронные сигареты, повреждение легких, деструктивная пневмония, подростки, летальный исход

A FATAL CASE OF COMPLICATED PNEUMONIA IN A TEENAGER DUE TO VAPING

M.F. Ermachenko,

Bratsk Children's City Hospital,
Bratsk

Irkutsk State Medical University,
Irkutsk,

A.A. Lunenok,

Irkutsk State Medical University,
Irkutsk,

City Hospital No. 1,
Bratsk

R.A. Ivanov, N.A. Trigub, N.A. Mkrtchyan, Yu.A. Zyomin, V.I. Nomokonov,

Bratsk Children's City Hospital, Bratsk

Annotation: This article presents a clinical case of a rare and life-threatening condition—e-cigarette and vaping-associated lung injury (EVALI)—complicated by coronavirus infection and bilateral destructive pneumonia in a 15-year-old adolescent with a fatal outcome. With the widespread adoption and popularization of electronic nicotine delivery systems among young people, the problem of EVALI is rapidly becoming more pressing. Diagnosing EVALI presents significant challenges due to the lack of specific markers and the similarity of its clinical presentation to other respiratory diseases, including viral and bacterial pneumonia. This

case highlights the urgent need to raise awareness among healthcare personnel about the dangers of vaping and the importance of carefully collecting a medical history, including information about e-cigarette use, in adolescents with respiratory conditions. The obtained results demonstrate that vaping can trigger the development of severe pulmonary damage, weakened immunity, and subsequent secondary infection, leading to rapid deterioration and adverse outcomes. This observation confirms the need for stricter government regulation of vaping products to protect public health.

Keywords: EVALI, vaping, e-cigarettes, lung injury, destructive pneumonia, adolescents, fatal outcome

Введение

Повреждение легких, ассоциированное с курением электронных сигарет (EVALI, от англ. E-cigarette and Vaping use-Associated Lung Injury), представляет собой серьезную угрозу для здоровья населения, особенно среди молодежи. Термин EVALI был введен в 2019 году во время масштабной вспышки заболевания в США, когда были разработаны и первые диагностические критерии [1, 2]. С тех пор по всему миру регистрируются случаи EVALI, и Россия не является исключением. Вейпинг, который часто позиционируется как более безопасная альтернатива традиционному курению, набирает популярность среди школьников и подростков, несмотря на растущую доказательную базу его вредоносного воздействия на органы дыхания [3, 4].

По данным различных исследований, до 40% российских школьников периодически или постоянно используют электронные сигареты [5]. Это создает значительные риски для их здоровья, поскольку компоненты вейп-жидкостей, такие как глицерин, пропиленгликоль, ароматизаторы и особенно ацетат витамина Е, могут вызывать острые и хронические поражения легких [6, 7]. При вдыхании масляных растворов эти вещества могут депонироваться в мелких бронхиолах и альвеолах, вызывая воспалительную реакцию, обструкцию дыхательных путей и развитие липоидной пневмонии [8]. Кроме того, вейпинг нарушает защитные функции слизистой оболочки дыхательных путей и легочной ткани, что делает организм более восприимчивым к инфекциям – как вирусным, так и

бактериальным или грибковым [9]. Это особенно опасно в условиях пандемии COVID-19, когда любое дополнительное поражение легких может значительно усугубить течение заболевания [10].

Диагностика EVALI сопряжена с трудностями, так как отсутствуют специфические биомаркеры и тесты для подтверждения диагноза. EVALI часто рассматривается как диагноз исключения, требующий проведения дифференциальной диагностики с бытовой и острой эозинофильной пневмонией, а также с другими респираторными инфекциями. Лабораторные исследования обычно включают общий анализ крови, маркеры воспаления (С-реактивный белок, СОЭ), печеночные трансаминазы, а также токсикологическое исследование мочи на наличие тетрагидроканнабинола (ТГК). В визуализационной диагностике используются рентгенография и компьютерная томография (КТ) грудной клетки, которые обычно выявляют двусторонние диффузные инфильтративные изменения [10]. Биопсия легких, хотя и не является обязательной для постановки диагноза, может быть выполнена при наличии клинических показаний. Лечение EVALI преимущественно симптоматическое, системные кортикостероиды являются основой терапии, направленной на подавление воспалительной реакции. Однако, при присоединении вторичной бактериальной инфекции требуется адекватная антибактериальная терапия [9].

Статистические данные показывают, что EVALI поражает преимущественно молодых людей: средний возраст заболевших составляет 24 года, при этом 16% пациентов моложе 18 лет [2]. Летальность также регистрируется во всех возрастных группах, в том числе среди подростков. Отсутствие достоверной статистики по летальности среди подростков, употребляющих вейпы, в доступной литературе подчеркивает необходимость дальнейших исследований и детального анализа каждого случая.

Цель исследования: продемонстрировать сложность диагностики и трудности лечения при вейповой болезни легких (EVALI), ассоциированной с COVID-19 инфекцией, осложнившейся бактериальной деструкцией легких и сепсисом у девочки 15 лет.

Клиническое наблюдение

Пациентка Б., 15 лет, поступила 29.09.2026 г. в педиатрическое отделение ОГБУЗ «Братская детская городская больница»

(медицинское учреждение 2-го уровня) с жалобами на кашель, лихорадку до 39,6°C, боль в левом ухе, носовые кровотечения и затрудненное дыхание. Со слов родителей, заболевание развивалось в течение одной недели, амбулаторное лечение, включавшее применение антибактериальных препаратов, оказалось неэффективным. При поступлении пациентка отрицала курение обычных и электронных сигарет.

При поступлении состояние пациентки расценивалось как тяжелое, обусловленное острой дыхательной недостаточностью (тахипноэ 26-28 в минуту, сатурация кислорода по пульсоксиметрии (SpO₂) 93-94%), лихорадкой до 40°C и тяжелой пневмонией. При аускультации легких отмечалось ослабленное дыхание, крепитирующие и сухие свистящие хрипы с обеих сторон. Наблюдалась тахикардия 128-132 ударов в минуту. С предварительным диагнозом ОРВИ пациентка была госпитализирована в педиатрическое отделение.

На рентгенограмме грудной клетки выявлены инфильтративные изменения, преимущественно справа. В общем анализе крови: анемия (гемоглобин (Hb) 86 г/л), лейкоцитоз $12 \times 10^9/\text{л}$ (без сдвига лейкоцитарной формулы влево), тромбоцитоз $611 \times 10^9/\text{л}$. Коагулограмма от 30.09.2026 г. показала повышение фибриногена до 6,58 г/л. Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) легких от 30.09.2026 г. выявила двустороннюю полисегментарную деструктивную пневмонию, общий объем поражения 35-40% (КТ 2). Ультразвуковое исследование органов брюшной полости (УЗИ ОБП) выявило спленомегалию. Мазки из носоглотки на грипп, ОРВИ и посев мокроты на микрофлору были отрицательными. Выявлены положительные результаты иммуноферментного анализа (ИФА) на микоплазму и полимеразной цепной реакции (ПЦР) на COVID-19 (от 29.09.2026 г.).

01.10.2026 г. в связи с сохраняющейся гипертермией, явлениями интоксикации и прогрессирующей дыхательной недостаточностью ребенок был переведен в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) с диагнозом: Внебольничная двусторонняя полисегментарная инфильтративно-деструктивная пневмония, тяжелой степени тяжести (S 1,2,3,6 правого легкого; S 1 левого легкого с массивной инфильтрацией и крупными полостями

распада) вирусно-бактериальной этиологии (общий объем поражения 35-40%). Дыхательная недостаточность (ДН) 1-2 степени тяжести. Состояние на момент поступления в ОРИТ было крайне тяжелым.

В схему лечения была добавлена респираторная поддержка увлажненным кислородом через назальные канюли. Проведена смена антибактериальной терапии: начат меропенем в дозе 60 мг/кг/сут и ванкомицин в дозе 40 мг/кг/сут. Назначена иммуностимулирующая терапия внутривенным человеческим иммуноглобулином. Проводилась небулайзерная терапия с амброксолом (амброгексал). С целью коррекции гемического компонента гипоксии проведена заместительная трансфузия эритроцитной взвеси. Для профилактики тромбообразования назначен эноксапарин натрия в дозе 1 мг/кг.

На фоне проводимой терапии состояние оставалось тяжелым. Сохранялась потребность в подаче кислорода, гипертермия, малопродуктивный кашель, одышка с втяжением уступчивых мест грудной клетки. Аускультативно отмечались мозаичные участки ослабления дыхания в легких с обеих сторон, частота дыхания 22-23 в минуту, SpO₂ – 95-96%. Лабораторно сохранялись признаки острого воспаления: лейкоцитоз до $20 \times 10^9/\text{л}$, С-реактивный белок (СРБ) до 245 мг/л, сдвиг лейкоцитарной формулы влево, Д-димер до 6000 нг/л. Выполненная 03.10.2026 г. контрольная МСКТ легких показала увеличение площади поражения до 50% с очагами деструкции справа.

К 05.10.2026 г. наметилась положительная динамика: нормализовалась температура тела, ребенок не нуждался в респираторной поддержке, улучшился аппетит. Пациентка активно откашливала гнойную мокроту большими плотными кусочками, субъективно отмечала улучшение самочувствия.

06.10.2026 г. пациентка была переведена в инфекционное отделение, где к вечеру вновь отмечен эпизод гипертермии до 39°C. Контрольная КТ легких показала отрицательную динамику: объем поражения увеличился до 65%, появились выпоты в плевральных полостях справа и слева, увеличение очагов деструкции.

После телемедицинской консультации было принято решение транспортировать пациентку в областной центр, Иркутскую детскую Ивано-Матренинскую больницу (медицинское учреждение 3-го уровня) для дальнейшего лечения. В период с 07.10.2026 г. по 18.10.2026 г. пациентка находилась там, где проводилась интенсивная

терапия с привлечением ведущих областных врачей-специалистов. При дополнительном сборе анамнеза было выявлено, что девочка около года употребляла курительные смеси типа вейпа. В связи с прогрессирующим поражением легких, обусловленным продуктами курения вейпов, присоединением вирусной (COVID-19) и бактериальной флоры, а также развитием тяжелых осложнений со стороны органов и систем организма, проводимое лечение оказалось неэффективным. 18.10.2026 г. зафиксирован летальный исход.

Обсуждение

Представленный клинический случай демонстрирует драматический пример острого повреждения легких, ассоциированного с вейпингом (EVALI), у подростка, которое осложнилось тяжелой двусторонней деструктивной пневмонией и COVID-19 инфекцией, приведшими к летальному исходу. Это наблюдение подчеркивает крайнюю опасность использования электронных сигарет, особенно в молодом возрасте, и сложность диагностики подобных состояний.

Особенностью данного случая является первоначальное отрицание пациенткой факта курения вейпов, что является распространенной проблемой в работе с подростками и существенно затрудняет своевременную и правильную диагностику. Только дополнительный, более тщательный сбор анамнеза на поздних этапах лечения позволил выявить этот ключевой фактор. Это подчеркивает необходимость активного и целенаправленного расспроса медицинскими работниками о потенциальном употреблении электронных сигарет у всех пациентов молодого возраста с необъяснимой респираторной симптоматикой [7].

Клиническая картина EVALI часто неспецифична и включает кашель, одышку, лихорадку, что легко маскируется под банальные респираторные инфекции или другие виды пневмоний [1]. В нашем случае ситуация усугублялась верифицированной микоплазменной инфекцией и положительным результатом ПЦР на COVID-19, что изначально отвлекало внимание от возможного токсического поражения легких. Сочетание EVALI с вирусными и бактериальными инфекциями значительно ухудшает прогноз, так как компоненты вейп-жидкостей, особенно ацетат витамина Е и диацетил, вызывают прямое токсическое повреждение альвеолярных макрофагов и

пневмоцитов, нарушая барьерную функцию легких и способствуя развитию воспаления [6, 7]. Это создает благоприятную почву для вторичной инфекции и прогрессирования деструктивных изменений, как было отмечено на контрольных МСКТ, демонстрирующих увеличение объема поражения и очагов деструкции.

Развитие двусторонней полисегментарной деструктивной пневмонии, спленомегалии, а также выраженные воспалительные маркеры (лейкоцитоз, высокий СРБ, Д-димер) свидетельствуют о системной воспалительной реакции и развитии сепсиса. Несмотря на проводимую интенсивную терапию, включавшую широкий спектр антибиотиков (меропенем, ванкомицин), иммуноглобулины, респираторную поддержку и антикоагулянтную терапию, состояние пациентки прогрессивно ухудшалось. Это свидетельствует о том, что повреждение легких, вызванное вейпингом, возможно, не только запускает воспалительный каскад, но и делает легкие менее отзывчивыми к стандартной терапии, особенно при наличии сопутствующих инфекций [7].

Наличие масляных компонентов в составе вейп-жидкостей приводит к развитию липоидной пневмонии, которая характеризуется накоплением липидов в альвеолах и интерстиции [4,5]. Хотя посмертное патологоанатомическое заключение не было предоставлено из лечебного учреждения, где умерла больная, однако представлены фотографии макропрепарата (рис. 1-4), которые ярко иллюстрируют массивное, почти тотальное поражение легочной ткани, фибринозный плеврит, геморрагический отек и очаги деструкции, что может соответствовать тяжелейшему острому повреждению легких на фоне вейпинга и вторичной бактериальной деструктивной пневмонии.

Ограничениями данного клинического наблюдения является отсутствие полного гистологического исследования легких и токсикологического анализа вейп-жидкости, использовавшейся пациенткой, что могло бы предоставить более детальные данные о механизмах повреждения. Тем не менее, представленные клинические, лабораторные и рентгенологические данные, а также анамнестические сведения об употреблении вейпов, позволяют уверенно говорить о роли вейпинга, как предрасполагающего фактора, в развитии тяжелого, воспалительного процесса в легких, на фоне

которого произошло присоединение микоплазменной инфекции и COVID-19. Сочетание данных факторов привело к необратимым фатальным изменениям в легких.



Рисунок 1 – Макропрепарат легкого. Общий вид



Рисунок 2 – Макропрепарат легкого. Вид на разрезе



Рисунок 3 – Макропрепарат легкого. Вид на разрезе



Рисунок 4 – Макропрепарат легкого. Вид на разрезе

Заключение

Данное клиническое наблюдение наглядно демонстрирует тяжёлые последствия курения вейпов у подростка со стороны лёгких, на фоне которых произошло присоединение тяжелой вирусной (COVID-19) и бактериальной деструктивной (микоплазменной) пневмонии, что привело к развитию сепсиса. Несмотря на

интенсивную терапию, проводимую в учреждениях 2-го и 3-го уровней, состояние пациентки прогрессивно ухудшалось, что привело к летальному исходу.

Ключевой проблемой является недооценка опасности вейпинга как среди подростков, так и, к сожалению, среди некоторых медицинских работников. Трудности в сборе анамнеза у подростков, которые часто скрывают факт употребления электронных сигарет, усугубляют диагностические сложности EVALI, особенно при наличии сопутствующей инфекционной патологии. Своевременное выявление факта вейпинга критически важно для ранней диагностики и адекватной терапии, которая может отличаться от стандартных подходов к лечению пневмонии.

Поражение легких продуктами, входящими в состав курительных смесей, приводит к прямому токсическому действию на паренхиму легких, вызывает выраженную воспалительную реакцию, нарушает защитные механизмы и, как следствие, ослабляет местный и системный иммунитет. Это создает благоприятные условия для присоединения и агрессивного течения вирусной и бактериальной флоры, на фоне уже скомпрометированных вейпингом, легких.

Учитывая стремительное распространение вейпинга среди несовершеннолетних, отсутствие единых стандартов диагностики и лечения EVALI, а также потенциальную тяжесть его осложнений, необходимо усиление профилактических мер и образовательных программ. Врачи, особенно педиатры, реаниматологи и пульмонологи, должны проявлять высокую настороженность в отношении EVALI у молодых пациентов с необъяснимой респираторной симптоматикой. Для сохранения здоровья и жизни детей, подростков и взрослых требуется всестороннее изучение этой проблемы и, возможно, ужесточение государственного регулирования, вплоть до полного запрета производства и продажи вейпов, чтобы оградить подрастающее поколение от смертельной опасности.

Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

[1] Шилов В.В. Повреждение легких, ассоциированное с курением электронных сигарет (ЭВАЛИ) / В.В. Шилов, Н.М. Лутова, А.А. Кролевец // Вестник СМСУ. – 2020. № 3. 30-34 с.

[2] Обобщенная информация о случаях заболеваний легких, ассоциированных с использованием электронных сигарет и продуктов для вейпинга (EVALI) // Министерство здравоохранения РФ. [Электронный ресурс] – URL: https://guzlokib.gosuslugi.ru/netcat_files/46/136/09_0.pdf (дата обращения: 26.01.2026).

[3] Болезнь вейперов (EVALI): в чем ее опасность и как ее избежать // ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии». – 2020. [Электронный ресурс] – URL: <https://fbuz-74.ru/about/news/4360/> (дата обращения: 26.01.2026).

[4] Диагноз EVALI, или Болезнь вейперов // Роспотребнадзор. [Электронный ресурс] – URL: https://11.rosпотребнадзор.ru/en/277/-/asset_publisher/P3uO/content/диагноз-evali-или-болезнь-вейперов (дата обращения: 26.01.2026).

[5] Антонов Н.С. Пневмония, ассоциированная с потреблением вейпов и электронных сигарет / Н.С. Антонов, Г.М. Сахарова, В.В. Донитова // Пульмонология. – 2021. Т. 31. № 3. 345-352 с.

[6] Schier J.G. Severe Pulmonary Disease Associated with Electronic-Cigarette–Product Use – Interim Guidance / J.G. Schier, J.G. Meiman, J. Layden et al. // MMWR. – 2019. Vol. 68. № 36. 787-790 p.

[7] Siegel D.A. Update: Interim Guidance for Health Care Providers Evaluating and Caring for Patients with Suspected EVALI / D.A. Siegel, T.C. Jatlaoui, E.H. Koumans et al. // MMWR. – 2019. Vol. 68. № 41. 919-927 p.

[8] McCauley L. An Unexpected Consequence of Electronic Cigarette Use / L. McCauley, C. Markin, D. Hosmer // Chest. – 2012. Vol. 141. № 4. 1110-1113 p.

[9] Layden J.E. Pulmonary Illness Related to E-Cigarette Use in Illinois and Wisconsin – Final Report / J.E. Layden, I. Ghinai, I. Pray et al. // N Engl J Med. – 2020. Vol. 382. № 10. 903-916 p.

[10] Blount B.C. Vitamin E Acetate in Bronchoalveolar-Lavage Fluid Associated with EVALI / B.C. Blount, M.P. Karwowski, P.G. Shields et al. // *N Engl J Med.* – 2020. Vol. 382. № 8. 697-705 p.

Bibliography (Transliterated)

[1] Shilov, V.V. "E-Cigarette Smoking Associated Lung Injury (EVALI)" / V.V. Shilov, N.M. Lutova, A.A. Krolevets // *Vestnik SMSU.* – 2020. No. 3. 30-34 p.

[2] Summary of Cases of E-Cigarette and Vaping Product Use-Associated Lung Diseases (EVALI) // Ministry of Health of the Russian Federation. [Electronic resource] – URL: https://guzlokib.gosuslugi.ru/netcat_files/46/136/09_0.pdf (accessed: 26.01.2026).

[3] Vaper's Disease (EVALI): What is the Danger and How to Avoid It // Federal Budgetary Institution of Health "Center for Hygiene and Epidemiology". – 2020. [Electronic resource] – URL: <https://fbuz-74.ru/about/news/4360/> (access date: 01/26/2026).

[4] Diagnosis of EVALI, or Vaper Disease // Rospotrebnadzor. [Electronic resource] – URL: https://11.rospotrebnadzor.ru/en/277/-/asset_publisher/P3uO/content/diagnosis-evali-or-vaper-disease (access date: 01/26/2026).

[5] Antonov N.S. Pneumonia associated with the consumption of vapes and electronic cigarettes / N.S. Antonov, G.M. Sakharova, V.V. Donitova // *Pulmonology.* – 2021. T. 31. No. 3. 345-352 p.

[6] Schier J.G. Severe Pulmonary Disease Associated with Electronic-Cigarette–Product Use – Interim Guidance / J.G. Schier, J. G. Meiman, J. Layden et al. // *MMWR.* – 2019. Vol. 68. No. 36. 787-790 p.

[7] Siegel D.A. Update: Interim Guidance for Health Care Providers Evaluating and Caring for Patients with Suspected EVALI / D.A. Siegel, T.C. Jatlaoui, E.H. Koumans et al. // *MMWR.* – 2019. Vol. 68. No. 41. 919-927 p.

[8] McCauley L. An Unexpected Consequence of Electronic Cigarette Use / L. McCauley, C. Markin, D. Hosmer // *Chest.* – 2012. Vol. 141. No. 4. 1110-1113 p.

[9] Layden J.E. Pulmonary Illness Related to E-Cigarette Use in Illinois and Wisconsin – Final Report / J.E. Layden, I. Ghinai, I. Pray et al. // N Engl J Med. – 2020. Vol. 382. No. 10. 903-916 p.

[10] Blount B.C. Vitamin E Acetate in Bronchoalveolar-Lavage Fluid Associated with EVALI / B.C. Blount, M.P. Karwowski, P. G. Shields et al. // N Engl J Med. – 2020. Vol. 382. No. 8. 697-705 p.

© М.Ф. Ермаченко, А.А. Лунёнок, Р.А. Иванов, Н.А. Тригуб,
Н.А. Мкртчян, Ю.А. Зёмин, В.И. Номоконов, 2026

Поступила в редакцию 20.01.2026

Принята к публикации 26.02.2026

Для цитирования:

Ермаченко, М. Ф., Иванов, Р. А., Тригуб, Н. А., Мкртчян, Н. А., Номоконов, В. И. Случай летального исхода осложненной пневмонии у подростка на фоне курения вейпа [Текст] / М. Ф. Ермаченко, Р. А. Иванов, Н. А. Тригуб, Н. А. Мкртчян, В. И. Номоконов // Инновационные научные исследования. – 2026. – № 2-1(70). – С. 12-25.

<https://doi.org/>
УДК 504.064.4

МОДЕРНИЗАЦИЯ СНЕГОПЛАВИЛЬНЫХ ПОЛИГОНОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ НА ПРИМЕРЕ ОПЫТА ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН

У.Р. Адаева,
магистрант, напр. «БЖДиЗОС»
Л.Н. Бимагамбетова,
ассоц. проф. АЛТ, к.т.н.
Е.А. Дюсембин,
ассоц. проф., к.т.н.,
АЛТ Университет имени Мухамеджана Тынышпаева,
г. Алматы

Аннотация: В статье рассмотрены современные подходы к модернизации снегоплавильных полигонов Республики Казахстан с учётом экологических требований и международного опыта. Проанализированы существующие технологии таяния снега и очистки талой воды, включая термальные, гидронные и теплообменные решения с использованием низкопотенциального тепла сточных вод. Оценены экологические риски, связанные с содержанием тяжёлых металлов, нефтепродуктов и солей в снежных массах, а также требования национального природоохранного законодательства. На примере типового городского полигона в Алматы разработана методика модернизации с расчётом производительности, тепловой мощности и энергоэффективности установки. Представлены расчёты теплового баланса, объёма талой воды и параметров её физико-химической очистки. Сформулированы практические рекомендации по этапной модернизации СПП, направленные на снижение энергопотребления и минимизацию экологического воздействия.

Ключевые слова: снегоплавильный полигон, талые воды, очистка, гидронные системы, Казахстан, утилизация снега

MODERNIZATION OF SNOW-MELTING FACILITIES IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN IN COMPLIANCE WITH ENVIRONMENTAL REQUIREMENTS: A CASE STUDY BASED ON INTERNATIONAL EXPERIENCE

U.R. Adayeva,

Master's Student, direction "Life Safety and Environmental Protection"

L.N. Bimagambetova

Associate Professor of ALT, Candidate of Technical Sciences

E.A. Dyussemin,

Associate Professor, Candidate of Technical Sciences,

Mukhametzhan Tynyshbayev ALT University,

Almaty

Annotation: This paper examines contemporary approaches to the modernization of snow-melting facilities in the Republic of Kazakhstan, taking into account environmental regulations and international best practices. Existing snow treatment technologies and meltwater management systems are analyzed, including thermal and hydronic installations as well as heat-exchange solutions utilizing low-grade heat from wastewater. Environmental risks associated with the accumulation of heavy metals, petroleum hydrocarbons, and deicing salts in urban snow deposits are assessed in the context of national environmental legislation. Based on a case study of a typical urban snow-melting site in Almaty, a modernization methodology is proposed, incorporating performance assessment, thermal capacity calculations, and energy efficiency evaluation. The study presents heat balance calculations, meltwater volume estimation, and key parameters for physicochemical treatment processes. Practical recommendations for phased modernization are formulated, aimed at reducing energy consumption and minimizing environmental impact.

Keywords: snow-melting facilities, urban meltwater management, physicochemical treatment, hydronic heating systems, environmental impact assessment, Kazakhstan

Введение.

Система зимнего содержания городских территорий является неотъемлемым элементом функционирования современной городской инфраструктуры. В условиях крупных и средних городов Республики Казахстан ежегодно формируются значительные объёмы снежных масс, подлежащих вывозу и последующей утилизации. По мере роста плотности застройки, протяжённости улично-дорожной сети и интенсивности транспортных потоков возрастает не только объём снега, но и степень его загрязнённости.

Городской снежный покров представляет собой сложную многокомпонентную систему, аккумулирующую загрязняющие вещества атмосферного и антропогенного происхождения. Основными источниками загрязнения являются автотранспорт, противогололёдные реагенты, износ дорожных покрытий, промышленные выбросы и коммунальные отходы. В результате в снежных массах накапливаются растворимые соли, нефтепродукты, тяжёлые металлы и взвешенные минеральные частицы [1].

Традиционная практика обращения со снегом в городах Казахстана основана преимущественно на его механическом вывозе и складировании на временных или постоянных полигонах. В большинстве случаев такие полигоны не имеют инженерной защиты, систем сбора и очистки талых вод, а также средств мониторинга экологического состояния прилегающих территорий. В период весеннего таяния загрязняющие вещества мигрируют в почвы и водоносные горизонты, формируя зоны длительного экологического воздействия [2].

Особую специфику проблема утилизации снежных масс приобретает в условиях резко континентального климата Республики Казахстан. Для большинства регионов характерны значительные суточные и сезонные колебания температуры воздуха, частые переходы через нулевую отметку и чередование периодов интенсивного таяния и повторного замерзания. Это приводит к неравномерному образованию талых вод и усложняет контроль за их отводом и очисткой.

В мировой практике проблема утилизации снега решается путём внедрения инженерно оборудованных снегоплавильных комплексов, обеспечивающих контролируемое плавление снежных

масс и очистку образующихся талых вод. В странах Северной Европы, Канаде, Японии и США широкое распространение получили стационарные и мобильные снегоплавильные установки, интегрированные с системами теплоснабжения и очистки сточных вод [3]. Наиболее эффективными считаются гидронные системы, использующие низкопотенциальное тепло сточных вод, обратных трубопроводов тепловых сетей и геотермальных источников.

Несмотря на наличие отдельных пилотных проектов, в Республике Казахстан до настоящего времени отсутствует комплексный научно обоснованный подход к модернизации снегоплавильных полигонов. Большинство действующих объектов не соответствуют современным экологическим требованиям, а нормативно-методическая база в данной области остаётся фрагментарной [4].

Материалы и методы.

Предлагаемая модернизация включает три ключевых блока: 1. Сбор и предварительная сортировка снега (удаление крупных фракций, разделение по источникам: дороги, тротуары, дворы). 2. Энергоэффективное таяние: применение гидронной системы, использующей низкопотенциальное тепло (тепло сточных вод/городских тепловых сетей/геотермии) с возможностью комбинирования с газовыми/электрическими котлами при пиковой нагрузке. 3. Многоступенчатая очистка талой воды: грубая механическая очистка → оттаивание/сепарация → сорбционные/коагуляционные методы → биологическая доочистка (при необходимости) → контроль качества и сброс/утилизация.

Сравнительная характеристика технологий указана в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика технологий снегоплавления

Технология	Удельное энергопотребление, кВт·ч/м ³	CAPEX, млн тг	ОPEX, тг/м ³	Экологический риск
Электрическая	90-120	280-350	2200-2600	Средний
Газовая	70-95	380-450	1600-2000	Средний

Технология	Удельное энергопотребление, кВт·ч/м ³	CAPEX, млн тг	OPEX, тг/м ³	Экологический риск
Гидронная (теплосети)	35-50	450-600	900-1200	Низкий
Гибридная (рекомендуемая)	30-45	500-650	800-1000	Минимальный

Для определения расчётных параметров снегоплавильного полигона принимается типовая городская территория, обслуживаемая коммунальными службами в зимний период. Исходные данные соответствуют характерным условиям города Алматы и других крупных городов Республики Казахстан.

Основными исходными параметрами являются:

- 1) площадь обслуживаемой территории A , м²;
- 2) средняя толщина снежного покрова h , м;
- 3) средняя плотность городского снега ρ_s , кг/м³;
- 4) средняя температура снежных масс на момент поступления на полигон.

Для расчетов примем исходные данные на примере проектирования полигона на территории города Алматы:

1. Средняя площадь уборки в городском квартале: $A = 20\ 000$ м².
2. Средняя глубина снежного покрова, убираемого со всех площадей, $h = 0,20$ м (после уплотнения на дорогах может быть 0,10-0,30 м).
3. Плотность снега (уплотнённый/смешанный) $\rho_s = 350$ кг/м³ (типичное значение для городской загрязнённой смеси) [использовано источниками наблюдений в Казахстане и СНГ].
4. Доля твёрдых загрязнений (песок, гравий, частички асфальта) в снеге: $\alpha_{solid} \approx 3-8\%$ по массе.
5. Среднее содержание загрязняющих веществ (масс. доля растворимых солей, нефтепродуктов и тяжёлых металлов) – берём ориентировочные значения для индустриальных городских зон; ссылки на исследования по Павлодару и другим городам Казахстана подтверждают наличие повышенных концентраций тяжёлых металлов в снегу [5].

Объём снежных масс определяется по выражению:

$$V_s = A \cdot h. \quad (1)$$

Для городской территории площадью $A = 20\,000\text{ м}^2$ при средней толщине снежного покрова $h = 0,20\text{ м}$ объём снега составит:

$$V_s = 20\,000 \cdot 0,20 = 4\,000\text{ м}^3$$

Масса снежных масс определяется по формуле:

$$m_s = V_s \cdot \rho_s, \quad (2)$$

Принимая среднюю плотность уплотнённого городского снега $\rho_s = 350\text{ кг/м}^3$, получаем:

$$m_s = 4\,000 \cdot 350 = 1\,400\,000\text{ кг}$$

Объём талой воды, образующейся при полном таянии снега, определяется исходя из плотности воды и составляет приблизительно:

$$V_w \approx \frac{m_s}{\rho_w} = 1\,400\text{ м}^3$$

То есть из $4\,000\text{ м}^3$ снега получаем примерно $1\,400\text{ м}^3$ талой воды.

Для плавления снега требуется энергия на нагрев снега до 0 °C (если исходная температура ниже 0 °C) и на фазовый переход (энтальпия плавления). Рассчитаем требуемую тепловую энергию Q_{total} :

Общее количество тепловой энергии, необходимое для плавления снега, определяется по формуле:

$$Q = m_s \cdot c_s \cdot \Delta T + m_s \cdot \lambda, \quad (3)$$

где c_s – удельная теплоёмкость снега, $\text{кДж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$;

ΔT – разность температур между исходной температурой снега и температурой плавления;

λ – удельная теплота плавления льда, равная 334 кДж/кг .

Для городских условий принимается:

1) $c_s = 2,1\text{ кДж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$;

2) $\Delta T = 5\text{ °C}$ (средняя температура снега -5 °C);

3) $m_s = 1\,400\,000\text{ кг}$.

Теплота, затрачиваемая на нагрев снега:

$$Q_1 = 1\,400\,000 \cdot 2,1 \cdot 5 = 14\,700\,000\text{ кДж}$$

Теплота фазового перехода:

$$Q_2 = 1\,400\,000 \cdot 334 = 467\,600\,000\text{ кДж}$$

Общая теоретическая тепловая энергия:

$$Q_{th} = Q_1 + Q_2 = 482\,300\,000\text{ кДж}$$

В пересчёте на киловатт-часы:

$$Q_{th} \approx 134\,000 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

С учётом теплопотерь и коэффициента полезного действия системы $\eta = 0,7$, фактическая потребность в тепловой энергии составляет:

$$Q_{req} = \frac{Q_{th}}{\eta} \approx 191\,000 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$$

Определим требуемую тепловую мощность P_{req} для растапливания заданного объёма за целевое время t_{goal} (например, за 7 суток = 168 ч):

Требуемая установленная тепловая мощность снегоплавильной установки определяется исходя из заданного времени утилизации снежных масс. Для условий крупных городов целесообразно принимать срок полного плавления снега в пределах 5-10 суток.

При расчётном времени $t = 7$ суток (168 часов) требуемая тепловая мощность определяется по формуле:

$$P_{req} = \frac{Q_{req}}{t}. \quad (4)$$

Подставляя значения, получаем:

$$P_{req} = \frac{191\,000}{168} \approx 1\,140 \text{ кВт}$$

Это разумный порядок мощности для городского полигона средней величины; при планировании системы следует предусмотреть резерв (20-30%) для учёта чрезвычайных ситуаций и более загрязнённого снега. Зависимость требуемой тепловой мощности от времени утилизации приведена на рисунке 1.

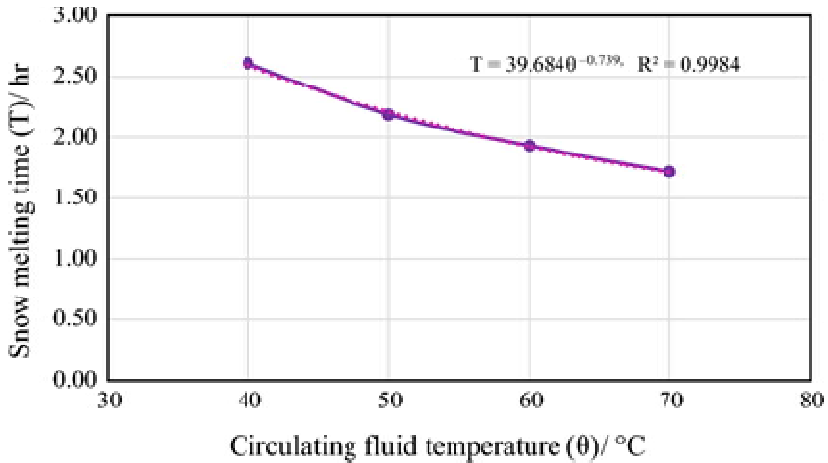


Рисунок 1 – Зависимость требуемой тепловой мощности от времени утилизации снега

Система отвода талых вод должна обеспечивать надёжную и бесперебойную транспортировку очищенной воды к накопительным резервуарам или точке сброса. Средний расход талой воды определяется как:

$$Q_w = \frac{V_w}{t}. \quad (5)$$

При объёме талой воды $V_w = 1400 \text{ м}^3$ и времени отвода 168 часов:

$$Q_w = \frac{1400}{168} \approx 8,3 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Выбор насосов: резервный насос с подачей $5 \text{ м}^3/\text{ч}$ и один рабочий $10 \text{ м}^3/\text{ч}$, с учётом загрязнённости – насосы должны быть с режущим механизмом для песчаных и гравийных примесей или предусмотреть предварительную решетчатую очистку.

Модернизированный снегоплавильный полигон (рис. 2) рассматривается как интегрированный инженерный комплекс, обеспечивающий управляемый приём снежных масс, их энергетически эффективное плавление, очистку образующихся талых вод и экологически безопасный сброс либо повторное использование очищенной воды. В отличие от традиционных снеговых полигонов, предлагаемый объект функционирует в замкнутом технологическом цикле и минимизирует прямое воздействие на окружающую среду.

Организация работы полигона основана на принципах:

- 1) разделения потоков загрязнённости;
- 2) поэтапной механической и физико-химической очистки;
- 3) использования низкопотенциальных источников тепла;
- 4) гибкого управления тепловыми и гидравлическими

режимами.



Рисунок 2 – Принципиальная схема модернизированного снегоплавильного полигона

Такой подход соответствует современным представлениям об экологически ориентированной коммунальной инфраструктуре [6].

На первом этапе осуществляется приём снежных масс, доставляемых с территории города. В условиях Республики Казахстан целесообразно организовывать отдельный приём снега в зависимости от источника его образования:

- снег с улично-дорожной сети;
- снег с жилых территорий;
- снег с промышленных зон.

Разделение потоков обусловлено различиями в составе загрязняющих веществ. Снег с автомобильных дорог характеризуется повышенным содержанием хлоридов, нефтепродуктов и

мелкодисперсных частиц, тогда как снег с жилых зон имеет сравнительно меньшую степень загрязнения. Такой подход позволяет оптимизировать режимы последующей очистки и снизить расход реагентов.

Перед поступлением в снегоплавильный модуль снежные массы проходят стадию механической предварительной очистки, включающую:

- удаление крупного мусора;
- отделение минеральных включений (песок, щебень);
- выравнивание гранулометрического состава.

Данный этап играет ключевую роль в защите теплообменного оборудования и насосных агрегатов от абразивного износа.

Центральным элементом полигона является снегоплавильный модуль (рис. 3), предназначенный для преобразования снежных масс в талую воду. В предлагаемой концепции используется гибридная тепловая схема, сочетающая базовый и пиковый источники тепловой энергии.

Air to Water Heat Pump Snow Melting System

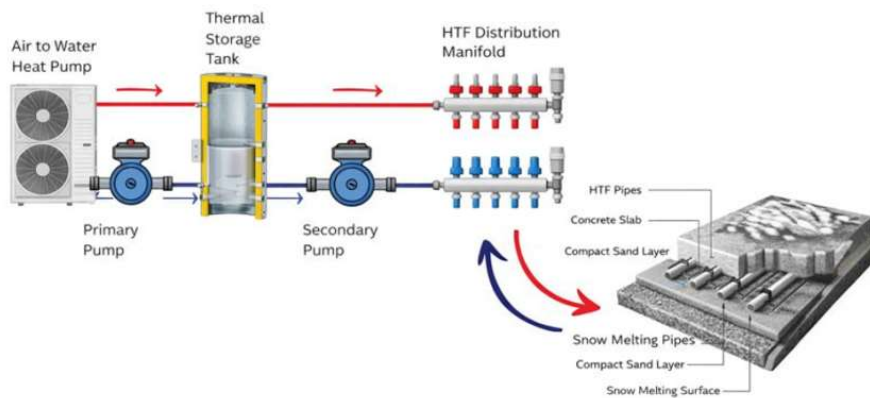


Рисунок 3 – Типовая схема теплового насоса

В качестве базового источника тепла рассматриваются:

- 1) сточные воды городской канализации;

- 2) обратные трубопроводы систем теплоснабжения;
- 3) промышленные сбросы с низким температурным потенциалом.

Использование низкопотенциального тепла позволяет существенно снизить эксплуатационные затраты и уменьшить зависимость от традиционных энергоресурсов. В периоды пиковых нагрузок и экстремально низких температур предусмотрено подключение резервных источников тепла (газовые или электрические нагреватели), что обеспечивает устойчивую работу системы.

В процессе плавления снежных масс образуются два основных потока:

- 1) талая вода;
- 2) твёрдый осадок, содержащий минеральные примеси и нерастворённые загрязнения.

Принципиально важным элементом схемы является разделение этих потоков сразу после снегоплавильного модуля. Осадок направляется на обезвоживание и последующую утилизацию на специализированных полигонах, что исключает его повторное попадание в водную среду.

Талая вода поступает в систему многоступенчатой очистки, где последовательно удаляются механические, химические и органические загрязняющие вещества.

Система очистки талых вод проектируется с учётом состава загрязняющих веществ, характерных для городских условий Республики Казахстан. В общем виде она включает следующие этапы:

- 1) механическую очистку (отстаивание, пескоуловители);
- 2) физико-химическую очистку (коагуляция, флотация);
- 3) сорбционную доочистку;
- 4) при необходимости – биологическую обработку.

Предлагается многоступенчатая система очистки (рис. 4): 1. Решётчатая и ситовая грубая очистка (удаление крупного мусора и фракции $> 10-20$ мм). 2. Отстойник/сепаратор для удаления взвешенных частиц и песка (эффективность удаления $\geq 70-90\%$ по массе крупной фракции). 3. Коагуляция/флокуляция (с полиэлектролитом) для объединения мелких взвесей; расчёт дозы коагулянта выполняется экспериментально, но ориентировочно 5-20

мг/л алюминия или железа в пересчёте на соли; расчёт требуемого объёма осадителя по формуле Горнера/Стаффорда. 4. Сорбция (активированный уголь) для удаления нефтепродуктов и органики. 5. Биологическая очистка (низкотемпературный биофильтр) при необходимости для снижения БПК/ХПК до нормативов. 6. Тонкая фильтрация (мембранные фильтры) и дезинфекция (УФ/хлор) перед сбросом или повторным использованием.

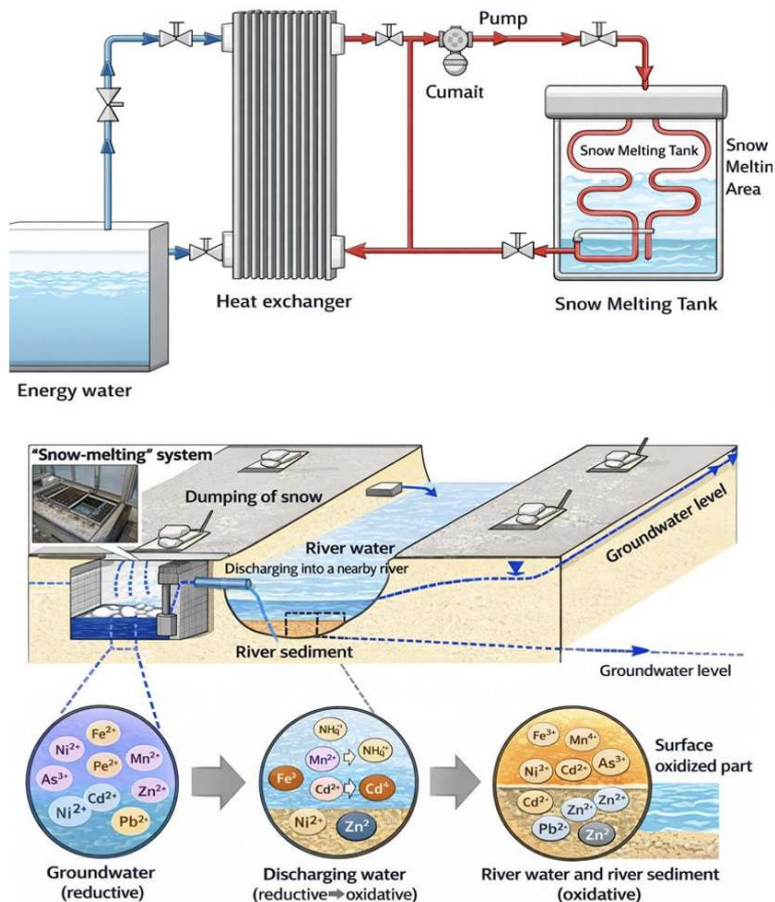


Рисунок 4 – Схема системы очистки талых вод снегоплавильного полигона

На стадии предварительной очистки талых вод применяются решётки и пескоуловители, предназначенные для удаления крупных включений и минеральных частиц. Расчёт эффективности пескоуловителя выполняется на основе определения скорости оседания частиц.

Скорость оседания частиц диаметром d определяется по закону Стокса:

$$v_s = \frac{2(\rho_p - \rho_w)gr^2}{9\mu}, \quad (6)$$

где

ρ_p – плотность частицы;

ρ_w – плотность воды;

r – радиус частицы;

μ – динамическая вязкость воды.

Для частиц песка диаметром 0,2 мм скорость оседания составляет порядка 0,004 м/с, что позволяет эффективно удалять минеральные примеси при соответствующем времени пребывания воды в пескоуловителе.

Комбинация указанных методов позволяет достигать нормативных показателей качества воды перед сбросом в городскую систему водоотведения или повторным использованием. Особое внимание уделяется удалению нефтепродуктов и растворимых солей, концентрации которых в талых водах могут значительно превышать фоновые значения [7].

После прохождения очистки талая вода аккумулируется в накопительных резервуарах. В зависимости от качества воды и текущих потребностей возможны два сценария её использования:

- 1) повторное использование для технических нужд (мойка дорог, полив зелёных зон);
- 2) контролируемый сброс в систему городской канализации.

Такой подход соответствует принципам рационального водопользования и позволяет снизить нагрузку на водные ресурсы, что особенно актуально для южных регионов Республики Казахстан [8].

Для обеспечения экологической безопасности и устойчивой работы снегоплавильного полигона предусматривается система мониторинга, включающая контроль следующих параметров:

- 1) температуры теплоносителя;
- 2) расхода талой воды;
- 3) показателей качества воды (рН, электропроводность, нефтепродукты);
- 4) состояния оборудования.

Автоматизированное управление позволяет оперативно корректировать режимы работы и предотвращать аварийные ситуации, что соответствует современным требованиям к объектам коммунальной инфраструктуры.

Предложенная принципиальная технологическая схема модернизированного снегоплавильного полигона отражает последовательность и взаимосвязь всех основных технологических процессов: приём снега, снегоплавление, очистка талых вод, накопление и сброс. Логика схемы основана на минимизации пересечения потоков загрязнённости и обеспечении управляемости всех этапов процесса.

Экологическая эффективность модернизации оценивается по следующим критериям:

- 1) снижение объёма загрязняющих веществ, поступающих в почвы и водные объекты;
- 2) сокращение площади загрязнённых территорий;
- 3) уменьшение риска вторичного загрязнения в период весеннего таяния.

Сравнительный анализ показывает, что внедрение модернизированного снегоплавильного полигона позволяет снизить поступление взвешенных веществ и нефтепродуктов в окружающую среду на 70-90 % по сравнению с традиционными снеговыми полигонами.

Экономическая эффективность модернизации снегоплавильных полигонов оценивается на основе сопоставления капитальных (CAPEX) и эксплуатационных (OPEX) затрат традиционной схемы утилизации снега и предложенного инженерного решения. Дополнительно учитываются косвенные экономические эффекты, связанные со снижением экологического ущерба,

уменьшением затрат на рекультивацию территорий и повышением надёжности городской инфраструктуры.

В качестве базового сценария рассматривается традиционная схема, включающая механический вывоз снега и его складирование на открытом полигоне без инженерной защиты. Альтернативным сценарием является эксплуатация модернизированного снегоплавильного полигона с гибридной системой теплоснабжения и многоступенчатой очисткой талых вод.

Капитальные затраты на создание модернизированного снегоплавильного полигона включают следующие основные статьи:

- 1) подготовка и благоустройство площадки;
- 2) строительство приёмной зоны и снегоплавильного модуля;
- 3) монтаж теплообменного оборудования и насосных станций;
- 4) строительство сооружений механической и физико-химической очистки талых вод;
- 5) установка накопительных резервуаров;
- 6) внедрение систем автоматизации и мониторинга.

Для типового полигона средней мощности (1,2-1,4 МВт) суммарные капитальные затраты оцениваются в диапазоне 450-600 млн тенге в ценах 2024-2026 гг. Для сравнения, создание традиционного снегового полигона с минимальными элементами инженерной защиты требует порядка 300-400 млн тенге, однако не обеспечивает соблюдение экологических требований и не снижает эксплуатационные риски.

Эксплуатационные затраты традиционной схемы утилизации снега включают:

- 1) расходы на топливо и эксплуатацию автотранспорта;
- 2) содержание полигона;
- 3) ликвидацию последствий загрязнения окружающей среды.

Для крупных городов данные затраты достигают 180-220 млн тенге в год.

Эксплуатационные затраты модернизированного снегоплавильного полигона включают:

- 1) потребление тепловой и электрической энергии;
- 2) реагенты для очистки талых вод;
- 3) обслуживание оборудования;
- 4) утилизацию осадка.

Благодаря использованию низкопотенциального тепла удельные энергозатраты снижаются до 30-45 кВт·ч/м³ снега, что позволяет сократить суммарные эксплуатационные расходы до 110-150 млн тенге в год, то есть на 25-40 % по сравнению с традиционной схемой [9].

Помимо прямых экономических показателей, модернизация снегоплавильных полигонов обеспечивает ряд косвенных эффектов:

- 1) снижение затрат на рекультивацию загрязнённых территорий;
- 2) уменьшение риска штрафных санкций за превышение нормативов сброса;
- 3) сокращение нагрузки на городские очистные сооружения;
- 4) возможность повторного использования очищенной воды для технических нужд.

Указанные факторы не всегда поддаются прямой количественной оценке, однако в долгосрочной перспективе они существенно повышают экономическую целесообразность модернизации.

Срок окупаемости модернизированного снегоплавильного полигона определяется как отношение дополнительных капитальных вложений к годовому экономическому эффекту от снижения эксплуатационных затрат и экологических рисков.

Расчёты показывают, что при интенсивной эксплуатации в течение зимнего периода срок окупаемости составляет 6-8 лет, что соответствует международной практике и делает внедрение подобных объектов целесообразным для крупных городов Республики Казахстан.

Выводы.

1. Проблема утилизации снежных масс в городах Республики Казахстан носит системный характер и требует перехода от традиционных методов складирования к инженерно организованным решениям.

2. Анализ зарубежного опыта показывает, что наиболее эффективными являются снегоплавильные комплексы, интегрированные с системами теплоснабжения и очистки сточных вод.

3. Разработанная расчётная методика позволяет обосновать объёмы снежных масс, тепловую мощность снегоплавильных установок и параметры систем очистки талых вод для типовых городских условий.

4. Предложенная схема модернизированного снегоплавильного полигона обеспечивает контролируемое плавление снега, многоступенчатую очистку талых вод и минимизацию экологического воздействия.

5. Экономическая оценка подтверждает целесообразность внедрения модернизированных снегоплавильных полигонов в крупных городах Республики Казахстан, при сроке окупаемости 6-8 лет.

Список литературы

[1] Бьёрклунд К. Утилизация снега в городских районах: обзор текущих практик и воздействия на окружающую среду / К. Бьёрклунд, Л. Ли, Б. Виннерос // Журнал экологического менеджмента. – 2018. Т. 214. 154-164 с.

[2] Хоул Дж.Дж. Экологическое воздействие городских методов хранения и утилизации снега / Дж.Дж. Хоул, Р.М. Розин, Т.П. Баллестеро // Журнал экологического менеджмента. – 2021. Т. 286. 112-121 с.

[3] Лундберг А. Эффективность гидронных систем таяния снега в условиях сурового холодного климата / А. Лундберг, П. Йонссон // Наука и технологии холодных регионов. – 2022. Т. 193. 45-56 с.

[4] Чжан И. Устойчивые технологии управления снегом для континентальных климатических городов / И. Чжан, С. Ли // Устойчивые города и общество. – 2022. Т. 82. 275-289 с.

[5] Амато Ф. Химический состав городского снега и последствия загрязнения талой воды / Ф. Амато, Х. Куэрол, Т. Морено // Атмосферная среда. – 2020. Т. 224. 117-128 с.

[6] Рейносдоттер К. Интеграция сооружений по плавлению снега с городскими системами сточных вод / К. Рейносдоттер, М. Викландер // Водная наука и технологии. – 2022. Т. 85. No 4. 1043-1052 с.

[7] Хатт Б.Э. Технологии очистки стока от таяния снега в городских условиях / Б.Э. Хатт, Т.Д. Флетчер, А. Делетик // Водные исследования. – 2023. Т. 228. 219-231 с.

[8] Питт Р. Управление городскими ливневыми водами и таянием снега при климатической изменчивости / Р. Питт, С. Кларк, Р. Филд // Журнал чистого производства. – 2022. Т. 349. 245-259 с.

[9] Беляев Н.Н. Экономика коммунального хозяйства и инженерной инфраструктуры. / Н.Н. Беляев, В.А. Орлов – М.: Издательство МГСУ, 2021. 340 с.

Bibliography (Transliterated)

[1] Björklund, K. Snow Management in Urban Areas: A Review of Current Practices and Environmental Impacts / Björklund, K., Lee, L., Vinnerås, B. // Journal of Environmental Management. – 2018. Vol. 214. 154-164 p.

[2] Hole, J.J. Environmental Impacts of Urban Snow Storage and Utilization Practices / Hole, R.M., Rozin, T.P. Ballestero // Journal of Environmental Management. – 2021. Vol. 286. 112-121 p.

[3] Lundberg, A. Efficiency of Hydronic Snow Melting Systems in a Severe Cold Climate / Lundberg, A., Jonsson, P. // Science and Technology of Cold Regions. – 2022. Vol. 193. 45-56 p.

[4] Zhang Y. Sustainable Snow Management Technologies for Continental Climate Cities / Y. Zhang, S. Li // Sustainable Cities and Society. – 2022. Vol. 82. 275-289 p.

[5] Amato F. Chemical Composition of Urban Snow and Consequences of Meltwater Pollution / F. Amato, H. Querol, T. Moreno // Atmospheric Environment. – 2020. Vol. 224. 117-128 p.

[6] Reinosdotter K. Integration of Snow Melting Facilities with Urban Wastewater Systems / K. Reinosdotter, M. Wiklander // Water Science and Technology. – 2022. Vol. 85. No. 4. 1043-1052 p.

[7] Hatt B.E. Technologies for Treating Snowmelt Runoff in Urban Environments / B.E. Hatt, T.D. Fletcher, A. Deletic // Water Research. – 2023. Vol. 228. 219-231 p.

[8] Pitt R. Urban Stormwater and Snowmelt Management under Climate Variability / R. Pitt, S. Clark, R. Field // Journal of Cleaner Production. – 2022. Vol. 349. 245-259 p.

[9] Belyaev N.N. Economics of Public Utilities and Engineering Infrastructure. / N.N. Belyaev, V.A. Orlov – Moscow: MGSU Publishing House, 2021. 340 p.

© У.Р. Адаева, Л.Н. Бимагамбетова, Е.А. Дюсембин, 2026

Поступила в редакцию 14.01.2026

Принята к публикации 26.02.2026

Для цитирования:

Адаева, У. Р., Бимагамбетова, Л. Н., Дюсембин, Е. А. Модернизация снегоплавильных полигонов в Республике Казахстан с учетом экологических требований на примере опыта зарубежных стран [Текст] / У. Р. Адаева, Л. Н. Бимагамбетова, Е. А. Дюсембин // Инновационные научные исследования. – 2026. – № 2-1(70). – С. 22-44.

РАЗДЕЛ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<https://doi.org/>

UDC 631.372: 662.767.1

**USE OF LIQUEFIED NATURAL GAS FOR FUELING
AGRICULTURAL MACHINERY IN THE AGRO-INDUSTRIAL
COMPLEX OF THE REPUBLIC OF BELARUS: INNOVATIVE
SOLUTIONS FOR IMPROVING ENERGY EFFICIENCY
AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

S.V. Mikhailov,

post-graduate student, Department of Industrial Thermal Power
Engineering and Heat Engineering, specialty profile «Energy systems and
complexes»

V.A. Sednin,

Doctor of Technical Sciences, Professor,
BNTU,
Minsk

Annotation: The report discusses the prospects for the use of liquefied natural gas (LNG) in the agro-industrial complex (AIC) of the Republic of Belarus. Describes the economic benefits of LNG. The environmental benefits of reducing greenhouse gas and pollutant emissions were analyzed, which improves the environmental situation in rural areas. The report reveals current trends and challenges in the implementation of this technology.

Keywords: agro-industrial complex (agro-industrial complex), agricultural machinery, internal combustion engines, liquefied natural gas (LNG), gas engine fuel, innovations

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА ДЛЯ ЗАПРАВКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ: ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

С.В. Михайлов,

аспирант, кафедра промышленная теплоэнергетика и теплотехника,
профиль специальности «Энергетические системы и комплексы»

В.А. Седнин,

д.т.н., проф.,
БНТУ,
г. Минск

Аннотация: В докладе рассматриваются перспективы использования сжиженного природного газа (СПГ) в агропромышленном комплексе (АПК) Республики Беларусь. Описывает экономические выгоды от внедрения СПГ. Проанализированы экологические преимущества сокращения выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ, что улучшает экологическую обстановку в сельской местности. В докладе раскрываются текущие тенденции и проблемы в реализации этой технологии.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс (АПК), сельскохозяйственная техника, двигатели внутреннего сгорания, сжиженный природный газ (СПГ), газомоторное топливо, инновации

The prospects for the development of gas engine fuel look promising, given the dynamic progress in creating a modern production base and expanding the technical fleet of equipment using LNG. In the coming years, a significant increase in the number of agricultural machines running on liquefied natural gas is expected due to the localization of LNG production on the territory of the Great Stone industrial park and the active introduction of domestic gas-powered tractors and quarry equipment from leading Belarusian manufacturers MAZ, BelAZ and Amkodor [1, 2]. A

new modular natural gas liquefaction plant with a capacity of about 3360 tons per year will provide agricultural enterprises with high-quality fuel that meets the requirements of domestic legislation and standards, which will create conditions for the stable growth of the LNG fleet [3].

Technological progress in the field of gas engines is accompanied by a reduction in refueling time and improved performance of equipment, which increases the overall productivity and profitability of agricultural enterprises. Operating experience has shown that the use of LNG not only reduces engine wear, but also provides more environmentally friendly fuel combustion, which improves the microclimate in agricultural regions and reduces the negative impact on the environment [4, 5]. In the future, it is planned to expand the use of LNG not only in the tractor fleet, but also for combine harvesters, which will lead to a comprehensive transition of the agricultural sector to gas engine fuel.

Taking into account global trends and domestic demand, there will be an increase in the share of LNG in the fuel balance of the agro-industrial complex, which will create the prerequisites for the formation of a more stable energy network and the development of the infrastructure of filling complexes. It is expected that the launch of the first industrial batches of LNG equipment, as well as the gradual entry into the market of gas-powered buses manufactured by MAZ, will contribute to the diversification of transport and the improvement of transport logistics in rural areas [1, 6]. This, in turn, will increase the quality and timeliness of agricultural work under seasonal loads.

In addition to technological and economic factors, the development of LNG will have a positive impact on the environmental situation, reducing emissions of harmful substances and contributing to the achievement of national climate goals. Reducing the dependence of the agricultural sector on imported petroleum products due to the localization of LNG production increases the energy security and resistance of the industry to external economic shocks. In the global context, this strengthens the competitiveness of Belarusian agricultural products by reducing the carbon footprint.

The environmental effect of switching to LNG is becoming increasingly significant, as liquefied natural gas emits 20% less carbon dioxide (CO₂) during combustion compared to traditional petroleum fuels. This significant reduction in greenhouse gases helps to reduce the impact of

agricultural and automotive equipment on the country's climate system and helps to implement international obligations to reduce emissions [5, 6].

The use of LNG is associated with a lower emission of particulate matter and toxic compounds, including nitrogen oxides and hydrocarbons, which improves the quality of atmospheric air in agricultural zones and settlements. Unlike diesel fuel, LNG does not contain sulfur, which reduces the risk of acid precipitation and corrosion of equipment, as well as reduces the negative impact on soil and water bodies [6].

In world practice, LNG is recognized as one of the cleanest alternative types of motor fuel. The European NGV market is growing rapidly, which is an example of effective pollution reduction during the transition to liquefied gas. Belarus, observing this international trend, seeks to adapt its own production and transport sector to more environmentally friendly standards, which has a positive effect on the state of the natural environment [7].

Thus, an integrated approach to expanding the use of liquefied natural gas in agriculture, the demand for innovative technology and sustainable infrastructure development create favorable conditions for a large-scale transfer of the agricultural sector to gas engine fuel, which determines the strategic role of LNG for the sustainable development of the agro-industrial complex.

The economic attractiveness of using LNG is manifested in several key aspects. First of all, the use of liquefied natural gas can significantly reduce fuel costs compared to a traditional diesel engine. The cost of LNG as a motor fuel is an order of magnitude lower, which directly reduces the variable costs of agricultural enterprises in the operation of agricultural and automotive equipment. In addition, a decrease in diesel fuel consumption contributes to the release of volumes of this fuel at Belarusian oil refineries (refineries) for export supplies, which brings additional foreign exchange earnings to the country and improves the trade balance [2].

An important economic aspect is the diversification of the country's energy resources. Given the limited own reserves of natural gas in Belarus and dependence on imports, the development of the LNG sector reduces the risks of pricing and ensures greater energy independence of the agricultural complex. In addition, the expansion of the use of LNG contributes to the creation of new jobs and the development of the high-tech sector of the economy, which has a positive impact on regional development [7].

To intensify the use of LNG, the state is introducing a number of incentive measures aimed at supporting farmers and increasing the availability of gas engine equipment. One of the priority tools is the preferential leasing program, which reduces the initial costs when buying agricultural tractors and equipment running on liquefied natural gas. Such support makes it possible to reduce the financial burden on agricultural enterprises and farms, stimulating the renewal of the park and reducing operating costs.

The integration of LNG into agriculture and road transport in Belarus can solve a number of important economic and environmental problems. Continued improvements in infrastructure, regulatory and training systems are essential for successful implementation. This way ensures the creation of a competitive, environmentally friendly and technologically modern agro-industrial environment, which meets the strategic interests of the Republic of Belarus.

Bibliography

[1] Gazprom will build a liquefied gas plant in Belarus // EADaily: [website]. [Electronic resource] – URL: <https://easily.com/ru/news/2024/09/19/gazprom-postroit-v-belorussii-zavod-po-proizvodstvu-szhizhennogo-gaza> (accessed 03.02.2026).

[2] Gas for industry: the benefits of Belarus from cooperation with Russia in the production of LNG // Евразия.эксперт: [website]. [Electronic resource] – URL: <https://eurasia.expert/gaz-dlya-promyshlennosti-vygody-belorussii-ot-sotrudnichestva-s-rossiyei-po-proizvodstvu-spg/> (accessed 03.02.2026).

[3] The LNG plant will open near Minsk by the end of 2026 // Sputnik Беларусь: [website]. [Electronic resource] – URL: <https://sputnik.by/20260306/zavod-po-proizvodstvu-spg-otkroyut-pod-minskom-do-kontsa-2026-goda-1094237913.html> (accessed 03.02.2026).

[4] Belneftekhim considers it promising to use liquefied natural gas as a motor fuel // EnergoBelarus: [website]. [Electronic resource] – URL: https://energobelarus.by/news/kompaniy/belneftekhim_schitaet_perspektivnym_ispolzovanie_szhizhennogo_prirodnogo_gaza_v_kachestve_motornogo_/ (accessed 03.02.2026).

[5] Is there a place for autonomous gas supply in Belarus? // MetanBY: [website]. [Electronic resource] – URL: https://metan.by/articles/est_li_mesto_avtonomnomu_gazosnabzheniyu_v_bielarus/ (accessed 03.02.2026).

[6] Plotnikov S.A. Development of technologies for the use of unconventional fuels in diesels / S.A. Plotnikov, A.N. Kartashevich, E.G. Zykov, N.Y. Kutergin // Bulletin of NGIEI. – 2023. No. 2 (141). 7-18 p. DOI: 10.24412/2227-9407-2023-2-7-18.

[7] Plotnikov S.A. Expansion of multi-fuel capacity of tractor diesel when using alternative fuels / S.A. Plotnikov, A.N. Kartashevich, M.V. Smolnikov, P.N. Cheremisinov // Izvestiya MGTU "MAMI". – 2019. № 3 (41). 66-72 p.

Список литературы (перевод)

[1] «Газпром» построит завод по производству сжиженного газа в Беларуси // EADaily: [сайт]. [Электронный ресурс] – URL: <https://eadaily.com/ru/news/2024/09/19/gazprom-postroit-v-belorussii-zavod-po-proizvodstvu-szhizhennogo-gaza> (дата обращения: 03.02.2026).

[2] Газ для промышленности: выгоды Беларуси от сотрудничества с Россией в производстве СПГ // Евразия.эксперт: [сайт]. [Электронный ресурс] – URL: <https://eurasia.expert/gaz-dlya-promyshlennosti-vygody-belorussii-ot-sotrudnichestva-s-rossiey-po-proizvodstvu-spg/> (дата обращения: 03.02.2026).

[3] Завод СПГ откроется под Минском к концу 2026 года // Sputnik Беларусь: [веб-сайт]. [Электронный ресурс] – URL: <https://sputnik.by/20260306/zavod-po-proizvodstvu-spg-otkroyut-pod-minskom-do-kontsa-2026-goda-1094237913.html> (дата обращения: 03.02.2026).

[4] «Белнефтехим» считает перспективным использовать сжиженный природный газ в качестве моторного топлива // EnergoBelarus: [веб-сайт]. [Электронный ресурс] – URL: https://energobelarus.by/news/kompaniy/belneftekhim_schitaet_perspektivnym_ispolzovanie_szhizhennogo_prirodnogo_gaza_v_kachestve_motornogo/ (дата обращения: 03.02.2026).

[5] Есть ли место для автономного газоснабжения в Беларуси? // MetanBY: [веб-сайт]. [Электронный ресурс] – URL:

https://metan.by/articles/est_li_mesto_avtonomnomu_gazosnabzheniyu_v_belarus/ (дата обращения: 03.02.2026).

[6] Плотников С.А. Разработка технологий использования нетрадиционных видов топлива в дизельных двигателях / С.А. Плотников, А.Н. Карташевич, Е.Г. Зыков, Н.Ю. Кутергин // Вестник НГИЭИ. – 2023. № 2 (141). 7-18 с. DOI: 10.24412/2227-9407-2023-2-7-18.

[7] Плотников С.А. Расширение многотопливности тракторного дизеля при использовании альтернативных топлив / С.А. Плотников, А.Н. Карташевич, М.В. Смольников, П.Н. Черемисинов // Известия МГТУ «МАМИ». – 2019. № 3 (41). 66-72 с.

© *S.V. Mikhailov, V.A. Sednin, 2026*

Поступила в редакцию 20.01.2026

Принята к публикации 26.02.2026

Для цитирования:

Mikhailov, S. V., Sednin, V. A. Use of liquefied natural gas for fueling agricultural machinery in the agro-industrial complex of the republic of Belarus: innovative solutions for improving energy efficiency and sustainable development [Текст] / S. V. Mikhailov, V. A. Sednin // Инновационные научные исследования. – 2026. – № 2-1(70). – С. 45-51.

<https://doi.org/>

УДК 72

ТЕНДЕНЦИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ДЕТСКИХ САДОВ В СТРУКТУРЕ ИСТОРИЧЕСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ Г. САМАРА)

Г.С. Кузнецов,

магистрант 2 курса, напр. «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия»

Д.В. Литвинов,

к.арх., проф.

А.А. Кузнецова,

к.арх., доц.,

СамГТУ,

г. Самара

Аннотация: В статье исследуются закономерности градостроительного расположения детских садов в структуре исторического поселения. Выявляются параметры данных организаций, зависящих от градостроительного расположения. Отмечается, что тип собственности влияет на вид, вместимость детских садов. Подчеркивается, что моделирование сети зданий детских садов в структуре исторических поселений должно базироваться на морфотипах преобладающей застройки. Приводятся примеры натурного исследования зданий существующих детских садов.

Ключевые слова: детские сады, архитектура, градостроительное расположение, историческое поселение, вместимость

TRENDS IN THE PLACEMENT OF KINDERGARTENS IN THE STRUCTURE OF A HISTORICAL SETTLEMENT (USING THE EXAMPLE OF SAMARA)

G.S. Kuznetsov,

Master's student, 2nd year, direction "Reconstruction and Restoration of Architectural Heritage"

D.V. Litvinov,

Candidate of Arch., Professor

A.A. Kuznetsova,

Candidate of Arch., Associate Professor,

Samara State Technical University,

Samara

Annotation: This article examines the patterns of urban planning for the placement of kindergartens within a historic settlement. The parameters of these organizations, depending on the urban planning location, are identified. It is noted that ownership type influences the type and capacity of kindergartens. It is emphasized that modeling the network of kindergarten buildings within historic settlements should be based on the morphotypes of the prevailing buildings. Examples of field studies of existing kindergarten buildings are provided.

Keywords: Kindergartens, architecture, urban planning, historical settlement, capacity

Дошкольное образовательное учреждение обеспечивает обучение (реализует общеобразовательные программы дошкольного образования различной направленности), присмотр, уход и оздоровление детей в возрасте от 2 месяцев до 7 лет. Система дошкольных учреждений формируется различными видами дошкольных образовательных учреждений в соответствии с направленностью их деятельности: детский сад, детский сад с приоритетном одного или нескольких направлений развития воспитанников (интеллектуального, художественного, физического и др.), детский сад компенсирующего вида с приоритетном квалификационной коррекции отклонений в физическом и психическом развитии воспитанников и др. [1].

Одной из важнейших задач дошкольного воспитания является правильное психическое развитие ребенка, создание в дошкольном учреждении благоприятного психологического климата. Этому способствуют гуманизация среды ДОУ, создание интерьеров,

фасадов, фрагментов участка, по характеру напоминающих жилую среду. Основным принципом создания соответствующей среды для детей является выделение ее развивающего начала [2]. По форме собственности детские сады бывают частными и муниципальными/государственными. Тип собственности, вид (направленность) детского сада, градостроительное расположение – неразрывные факторы, влияющие на вместимость, внешний облик, комфортность объекта [3-5].

В границах исторического поселения (ИП) Самары активно развита сеть муниципальных/государственных дошкольных организаций. Всего выявлено двадцать объектов, тринадцать из которых расположены на первых этажах жилых домов, семь объектов – это отдельно стоящие здания. При рассмотрении отдельно стоящих зданий ДОО следует отметить организации, расположенные в ОКН. Данный тип зданий не был изначально предназначен для размещения детского сада, а перепрофилирование функций произошло на этапе реконструкции. Таких объектов шесть и отдельно следует рассмотреть детский сад № 56. Этот детский сад имеет четыре филиала (ул. Фрунзе, 57, ул. Фрунзе, 79, ул. Куйбышева, 123, ул. Алексея Толстого, 37). В данных организациях представлен полный перечень помещений для детского сада, также выделены зоны психологической поддержки (кабинет психолога, сенсорные комнаты). Объекты расположены вдоль красных линий кварталов, в качестве прогулочных площадок используется внутриквартальная территория. Нормативной обеспеченности по прогулочной площади нет. Для всех групп как правило используется одна прогулочная площадка [6-8].

Детский сад №69 представлен на территории ИП четырьмя филиалами. Это дошкольные отделения в структуре первых этажей жилых домов. Средняя вместимость три дошкольные группы, одинакового возраста. Объекты предоставляют общеразвивающие услуги. Средний год постройки зданий 1954-1960. Эти помещения изначально проектировались под расположение дошкольных организаций и имеют достаточные планировочные мощности. В структуре каждого объекта данной сети присутствуют: кухонный блок, универсальный зал, совмещенное помещение игровой и спальней, общая раздевальная для всех групп, туалетные комнаты на

каждую групповую ячейку. Для прогулок используется территория близлежащих парков и скверов.

На основании натурального анализа муниципальных/государственных дошкольных организаций в границах ИП можно выявить следующие тенденции: большинство помещений детских садов расположено на первых этажах жилых домов 1950-1960 гг. постройки. Изменения функционального назначения помещений не было; направленность образования: общая и комбинированная для детей с нарушением речи и сахарным диабетом 1-ого типа; у встроенных детских садов отсутствуют прогулочные площадки, представлен минимальный функциональный набор помещений; существует материальный и физический износ помещений и фасадов; отдельно стоящий детские сады в большинстве расположены в приспособленных объектах ОКН. Прогулочные площадки расположены в глубине квартала, а само здание находится по красной линии.

Среди объектов дошкольного образования выявлено семнадцать частных детских садов, средняя вместимость групп до 20 человек, количество дошкольных групп варьируется от 2 до 4 групп. При этом наблюдается тенденция создания смешанных возрастных групп в диапазоне от 1 до 3 лет и с 3 до 6(7) лет. По градостроительному расположению в основном это объекты, встроенные в первый этаж жилого или административного здания. Таких объектов шестнадцать и один частный детский сад располагается в отдельно стоящем здании. Детский сад «Балун» (ул. Алексея Толстого, 100) расположен на первом этаже трех секционного жилого дома. Этажность жилого дома – 9 этажей. Имеет отдельный вход, для прогулок используется детская дворовая площадка. Направленность дошкольной образовательной организации – общего типа. Бэби-клуб на ул. Ленинская, 166 располагается на фактическом втором этаже 9 этажного жилого дома. В данной организации нет групп полного дня, осуществляется присмотр за детьми на неполный день (до 4 часов) без питания. Наполняемость такой группы кратковременного пребывания варьируется от 5 до 15 человек. В результате рассмотрения частных дошкольных организаций в границах ИП можно выделить следующие тенденции: в основном это объекты, встроенные в первые этажи жилых домов, построенных в

период с 2003 по 2016 год; единичный пример расположение в административном здании и в отдельно стоящем здании. В первом случае объект расположен в глубине квартала, во втором случае выходит на красную линию; средняя вместимость по информации из открытых источников составляет 2-4 дошкольные группы смешанных по возрасту (от 1 до 3 лет, от 3 до 5 лет и от 5 до 7 лет); большинство объектов не имеет собственной территории для прогулок для этого используются либо дворовые детские площадки, либо территории близлежащих рекреационных прогулочных зон; все частные детские сады, расположенные на территории нежилых помещений коммерческого назначения с последующей перепланировкой (рис. 1).



Рисунок 1 – Расположение детских садов в структуре исторического поселения Самары

Исходя из выше изложенного, можно сделать вывод о том, что для ИП Самары характерно расположение встроенных и отдельно стоящих детских садов малой и средней вместимости, чаще всего общеразвивающей или комбинированной направленности. При дальней работе со структурой детских садов необходимо учитывать данные тенденции и рассматривать условия внедрения новых или деформирования существующих зданий детских садов с учетом выявленных особенностей.

Список литературы

[1] Ахмедова Е.А. Градостроительные аспекты трансформации городской среды, улучшение жизненных стандартов и качества жизни населения [Текст] / Е.А. Ахмедова // Сборник научных трудов магистрантов, аспирантов и научных сотрудников Института архитектуры и дизайна СГАСУ / Самар. гос. архитектур.-строит. ун-т. – Самара, 2010. 11-22 с.

[2] Банникова Л.П. Роль дошкольных образовательных учреждений в формировании здоровья детского населения [Текст] : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Л.П. Банникова. – Оренбург, 2007. – 24 с [3] StudFiles – файловый архив студентов. Способы проектирования трассы тоннеля [Электронный ресурс] – URL: <https://studfile.net/preview/3557308/page:78/>. (дата обращения: 10.02.2026).

[3] Баркова Е.Г. Основные тенденции развития рынка дошкольных услуг в России / Е.Г. Баркова. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.scienceforum.ru/2013/pdf/3715.pdf/>. (дата обращения: 14.05.2026).

[4] Богомолова М.В. Влияние обогащенной образовательной среды на интеллектуальное и креативное развитие детей старшего дошкольного возраста [Текст] / М.В. Богомолова, Т. Тихомирова // Психология. – 2007. Т. 4. № 3. 149-157 с.

[5] Васильева И.Н. Интегративное обучение и модульные педагогические технологии / И.Н. Васильева, О.А. Чапенко // Специалист. – 1996. № 7. 19-20 с.

[6] Гусева Н.И. Управление процессом становления и развития системы дошкольных учреждений в современных условиях, 1984-1996

г [Текст]: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Н.И. Гусева. – Москва, 1998. 154 с.

[7] Данилина Т.А. Взаимодействие дошкольных образовательных учреждений с семьей в микро- и макроструктуре [Текст]: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Т.А. Данилина. – Москва, 2003. 212 с.

[8] Долгов А.В. Методика проектирования и расчета сети дошкольных организаций в условиях демографической нестабильности [Текст] / А.В. Долгов, Е.Б. Сычева // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. – Екатеринбург, 2013. № 4. 60-64 с.

Bibliography (Transliterated)

[1] Akhmedova E.A. Urban development aspects of urban environment transformation, improvement of living standards and quality of life of the population [Text] / E.A. Akhmedova // Collection of scientific papers of master's students, postgraduate students and research fellows of the Institute of Architecture and Design of the Samara State University of Architecture and Civil Engineering / Samara State University of Architecture and Civil Engineering. – Samara, 2010. 11-22 p.

[2] Bannikova L.P. The role of preschool educational institutions in shaping the health of the child population [Text]: author's abstract of dissertation ... Doctor of Medicine / L.P. Bannikova. – Orenburg, 2007. – 24 p. [3] StudFiles – students' file archive. Tunnel route design methods [Electronic resource] – URL: <https://studfile.net/preview/3557308/page:78/>. (Accessed: 10.02.2026).

[3] Barkova E.G. Main trends in the development of the preschool services market in Russia / E.G. Barkova. [Electronic resource] – URL: <http://www.scienceforum.ru/2013/pdf/3715.pdf/>. (Accessed: 14.05.2026).

[4] Bogomolova M.V. The influence of an enriched educational environment on the intellectual and creative development of senior preschool children [Text] / M.V. Bogomolova, T. Tikhomirova // Psychology. – 2007. Vol. 4. No. 3. 149-157 p.

[5] Vasilyeva I.N. Integrative learning and modular pedagogical technologies / I.N. Vasilyeva, O.A. Chapenko // Specialist. – 1996. No. 7. 19-20 p.

[6] Guseva N.I. Managing the process of formation and development of the preschool institution system in modern conditions, 1984-1996 [Text]:

dis. ... candidate of ped. sciences: 13.00.01 / N.I. Guseva. – Moscow, 1998. 154 p.

[7] Danilina T.A. Interaction of preschool educational institutions with the family in the micro- and macrostructure [Text]: dis. ... candidate of ped. sciences: 13.00.01 / T.A. Danilina. – Moscow, 2003. 212 p.

[8] Dolgov A.V. Methodology for designing and calculating the network of preschool organizations in conditions of demographic instability [Text] / A.V. Dolgov, E.B. Sycheva // Academic bulletin UralNIIProekt RAASN. – Ekaterinburg, 2013. No. 4. 60-64 p.

© Г.С. Кузнецов, Д.В. Литвинов, А.А. Кузнецова, 2026

Поступила в редакцию 25.01.2026

Принята к публикации 26.02.2026

Для цитирования:

Кузнецов, Г. С., Литвинов, Д. В., Кузнецова, А. А. Тенденции размещения детских садов в структуре исторического поселения (на примере г. Самара) [Текст] / Г. С. Кузнецов, Д. В. Литвинов, А. А. Кузнецова // Инновационные научные исследования. – 2026. – № 2-1(70). – С. 52-59.

РАЗДЕЛ. ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

<https://doi.org/>

УДК 930

ЮБИЛЕИ РЕСПУБЛИК ПОВОЛЖЬЯ

А.В. Судьин,

снс,

Институт востоковедения РАН,

г. Москва

Аннотация: В статье говорится о торжествах, посвященных 100-летним юбилеям национально-территориальных автономий народов Поволжья, отмечавшихся в 2020 году (на примере Татарстана и Марий Эл). Автор показывает, что, несмотря на непростую обстановку, связанную с пандемией, юбилейные мероприятия в обеих регионах прошли на высоком уровне и стали заметным явлением в общественно-политической и культурной жизни данных республик.

Ключевые слова: 100-летие Республики Татарстан и Республики Марий Эл., юбилейные мероприятия

ANNIVERSARIES OF THE VOLGA REPUBLICS

A.V. Sudyin,

Senior Researcher,

Institute of Oriental Studies, Russian Academy of Sciences,

Moscow

Annotation: The article talks about the celebrations dedicated to the 100th anniversary of the national territorial autonomies of the peoples of the Volga region, celebrated in 2020 (using the example of Tatarstan and Mari El). The author shows that, despite the difficult situation caused by the pandemic, the anniversary events in both regions were held at a high level and became a noticeable phenomenon in the socio-political and cultural life of these republics.

Keywords: 100th anniversary of the Republic of Tatarstan and the Republic of Mari El, anniversary events

2020 год стал годом 100-летних юбилеев национально-территориальных автономий народов Поволжья: марийцев, татар, удмуртов и чувашей. В данной статье рассматриваются праздничные мероприятия, прошедшие в Республике Татарстан и Республике Марий Эл. Первоначальные программы юбилеев, к сожалению, пришлось скорректировать в связи с пандемией COVID-19. Но, тем не менее, в обоих регионах празднование 100-летия автономии прошло на высоком уровне и стало значимым событием в современной истории республик.

Праздничные торжества в столице Татарстана прошли в три этапа: 27 мая – в день векового юбилея декрета об образовании Татарской АССР; 25 июня – в день столетия Правительства ТАССР; 30 августа – в День республики, установленный в честь принятой в 1991 году Декларации о государственном суверенитете Татарстана [1].

27 мая в Казани должен был пройти форум, посвященный юбилею. Но он был отменен из-за пандемии. Правда, ряд мероприятий все же состоялся. Например, было проведено гашение специальной почтовой марки, посвященной 100-летию Татарской АССР, и состоялась презентация юбилейной монеты, выпущенной Центробанком [1].

25 июня также прошло несколько мероприятий, связанных с юбилеем.

Ряд праздничных мероприятий, намеченных в Татарстане на лето 2020 года, был проведен в режиме on-line. В их число вошел и народный праздник Сабантуй, который предполагалось широко отметить как в республике, так и за ее пределами, в том числе в Москве. Всего на 1 августа 2020 года в режиме on-line было проведено примерно 10 тыс. различных мероприятий, связанных со столетием Татарской АССР [2].

А основным днем юбилейных торжеств стало 30 августа, когда отмечался День Республики Татарстан. В преддверии этой даты, в субботу 29 августа, в Казани открылся фестиваль татарского дизайна и городской культуры, где была воссоздана атмосфера легендарного сенного базара конца XIX – начала XX вв. На следующий день, в воскресенье, у театра имени Галиасгара Камала состоялся фестиваль народного творчества «Играй гармонь». Затем там же прошел концерт

победителей и лауреатов фестиваля творчества работающей молодежи «Наше время». А на пешеходной улице Каюма Насыри состоялось выступление фольклорных песенных и танцевальных коллективов [3].

В Казанском Кремле до самого вечера продолжался фестиваль современной татарской культуры «Tat Cult Fest», а на Кремлевской набережной состоялась ярмарка продукции молодых предпринимателей [3].

Красочный конно-спортивный праздник прошел на Казанском ипподроме. Другим ярким событием стал мотопробег «От красного (Московского) Кремля к белому (Казанскому) Кремлю», в котором участвовало свыше 300 байкеров на мотоциклах Harley-Davidson. На завершающем этапе в пробеге принял участие президент Татарстана Р.Н. Минниханов [4].

К юбилею и Дню республики были торжественно открыты сразу несколько построенных и отреставрированных объектов. Так, утром 30 августа президент Татарстана открыл молодежный центр «Юлдаш» в поселке Юдино. Состоялось также открытие трех автомобильных газовых наполнительных компрессорных станций. После чего Р.Н. Минниханов с остальными участниками церемония открытия совершили прогулку на пассажирском судне «Чайка», работающем на сжиженном газе [4].

К юбилейным торжествам было приурочено и открытие нового здания Национальной библиотеки Республики Татарстан – одного из важнейших научных и культурных объектов Казани [5].

В День республики, 30 августа 2020 года, в столице Татарстана прошел целый ряд праздничных концертов, посвященных 100-летию Татарской АССР. Крупнейшим из них стал концерт на набережной рядом с семейным центром «Казан». На нем выступили как татарские артисты, так и гости из других регионов России, в том числе Валерий Сюткин и Сергей Безруков [5].

А вечером у Дворца земледелия, расположенного на набережной Казанки, прошел X оперный фестиваль «Казанская осень», в котором приняли участие заслуженная артистка России Альбина Шагимуратова и солист Большого театра Игорь Головатенко [5].

И в завершение праздника в столице Татарстана состоялся грандиозный салют из 300 залпов [3].

Наряду с Казанью, юбилейные торжества были проведены и в других городах республики, например в Набережных Челнах. Здесь 30 августа прошли турнир по национальной борьбе кураш и конные скачки на кубок «100-летие ТАССР».

На площади «Азатлык» состоялся праздничный концерт «Вечно живи, Родина моя – Республика Татарстан!» Вечером там же прошла концертная программа «С днем рождения, Татарстан!»

На набережной Камы состоялось красочное концертно-развлекательное мероприятие «Цвети, мой край родной!» А в целом торжества прошли на шести открытых площадках в трех районах Набережных Челнов [6].

В 2020 году отмечался также столетний юбилей марийской национально-территориальной автономии. В связи с этим в Республике Марий Эл был разработан обширный план праздничных мероприятий. Однако, как и в Татарстане, пандемия внесла существенные коррективы в план юбилейных торжеств. Целый ряд намеченных мероприятий прошел в режиме on-line. Некоторые общественно-политические мероприятия были перенесены с весны на осень.

Так, XI Всемарийский съезд (Съезд марийского народа), который должен был пройти в Йошкар-Оле с 9 по 11 апреля, прошел с 1 по 3 октября 2020 года. В нем приняли участие около 400 человек из 19 регионов проживания марийцев [7]. На съезде состоялись выборы председателя Всемарийского совета. На эту должность на новый четырехлетний срок был переизбран директор Общественно-политического центра, бывший директор Театра юного зрителя Э.В. Александров. Работа съезда проходила в 11 секциях. В завершающий день съезда была принята резолюция, касающаяся вопросов сохранения и развития языка, культуры и национального самосознания марийского народа.

Также на осень был перенесен и XIII Международный фестиваль театров финно-угорских народов «Майатул». Он открылся 25 сентября 2020 года в Марийском национальном театре драмы имени М. Шкетана, который за 10 месяцев до этого, 28 ноября 2019 года, отметил свой столетний юбилей. На торжественном открытии фестиваля его гостей приветствовали первый заместитель председателя правительства Марий Эл М.З. Васютин и министр культуры, печати и по делам национальностей республики К.А. Иванов. В период работы фестиваля

свои постановки показали Коми-Пермяцкий национальный драматический театр, Горномарийский драматический театр, Марийский театр юного зрителя, Национальный музыкально-драматический театр Республики Коми, Мордовский государственный национальный драматический театр, Марийский республиканский театр кукол, Театр берестяных масок Ханты-Мансийского автономного округа. Были также продемонстрированы видеоверсии спектаклей Государственного театра обско-угорских народов «Солнце» и театра «Toom Teater» из Эстонии [8].

А 20 октября 2020 года в Йошкар-Оле открылся Первый всероссийский фестиваль театров юного зрителя «Современная пьеса для детей и юношества». Он был посвящен 100-летию марийской автономии. В нем приняли участие пять театральных коллективов [9].

Незадолго до этого, в начале октября 2020 года, в Марий Эл прошел Праздник цветов, также перенесенный на осень и посвященный 100-летию автономии [10].

В начале октября произошло еще одно юбилейное событие – 90-летие Марийского научно-исследовательского института языка, литературы и истории имени В.М. Васильева. В ознаменование этого юбилея и в честь 100-летия марийской автономии в институте состоялась Межрегиональная научно-практическая конференция «Гуманитарные науки в Марий Эл: итоги и перспективы». На открытии конференции поздравления коллективу института передали: первый заместитель председателя правительства Марий Эл М.З. Васютин, председатель Комитета Совета Федерации по международным делам К.И. Косачев, первый заместитель председателя Государственного собрания Республики Марий Эл В.И. Мухин и другие представители власти [11].

В апреле 2020 года должен был отмечаться 100-летний юбилей Национального музея Республики Марий Эл имени Т.Е. Евсева. Но торжества были перенесены на декабрь и состоялись уже после празднования 100-летия Марийской автономии, которому была посвящена специальная выставка, открытая в музее [12].

В Национальной библиотеке Марий Эл имени С.Г. Чавайна в 2020 году была подготовлена выставка уникальных материалов, в том числе книг, газет, рукописей, фотографий, карт, касающихся 100-летия Марийской автономии [13]. И, кроме того, там же прошла фотовыставка

«Планета Земля. Марий Эл», на которой были продемонстрированы крупноформатные фотопанорамы республики [14].

100-летие Марийской автономной области, в дальнейшем преобразованной в АССР, не осталось незамеченным и на федеральном уровне. 7 ноября 2020 года Центробанк выпустил памятную серебряную монету номиналом три рубля, посвященную юбилею. А 23 октября 2020 года в Федеральном Собрании РФ открылась выставка, приуроченная к 100-летию марийской автономии [15].

Но главные торжества в честь 100-летия Марийской автономной области состоялись в Йошкар-Оле 4 ноября 2020 года – ровно через сто лет после дня создания автономии. Этот юбилей совпал с Днем народного единства, отмечаемым в России. Поэтому в Марий Эл одновременно отмечались оба этих праздника.

Торжественные мероприятия начались в Академическом русском театре драмы имени Г.В. Константинова в Йошкар-Оле. Там прошла церемония гашения почтовой марки «100 лет Республике Марий Эл», специально выпущенной к юбилею. Штамп на марке поставил глава Республики Марий Эл А.А. Евстифеев, который затем подарил рамку с первым экземпляром марки Национальному музею имени Г.Е. Евсева [16].

После этого в Марийском государственном академическом театре оперы и балета имени Э.Н. Сапаева прошло основное торжественное заседание, посвященное 100-летию марийской автономии и Дню народного единства. Выступивший на нем глава Марий Эл А.А. Евстифеев подчеркнул глубокий символизм того, что оба праздника состоялись в один день. Он отметил успехи, достигнутые республикой, и вручил награды отличившимся жителям Марий Эл.

В завершение торжественного мероприятия в Йошкар-Оле прошел большой праздничный концерт. И в целом, несмотря на сложную эпидемиологическую обстановку, 100-летний юбилей автономии Марий Эл прошел на высоком уровне и стал ярким событием в жизни республики.

Список литературы

[1] Мероприятия к 100-летию ТАССР будут связаны с тремя историческими датами // Агентство «Татар-информ», 26.05.2020

[Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tatar-inform.ru/news/meropriyatiya-k-100-letiyu-tassr-budut-svyazany-s-tremya-istoricheskimi-datami-5745493> (дата обращения: 05.01.2026).

[2] В честь 100-летия ТАССР проведено 10 тысяч мероприятий // Сайт «РосБизнесКонсалтинг» (РБК), 29.08.2020 [Электронный ресурс]. – URL: <https://rt.rbc.ru/tatarstan/freenews/5f49f92d9a794757a237a315> (дата обращения: 05.01.2026).

[3] День Казани и Татарстана 2020. Полная программа мероприятий // Комсомольская правда в Казани. 28.08.2020 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kazan.kp.ru/daily/217174/4277421> (дата обращения: 05.01.2026).

[4] Президент-байкер, мэр-футболист и день открытий: как Казань отметила 100-летие ТАССР // Сайт «KazanFirst», 30.08.2020 [Электронный ресурс]. – URL: <https://kazanfirst.ru/articles/526823-2> (дата обращения: 05.01.2026).

[5] В Казани с размахом отпраздновали 100-летие ТАССР // Российская газета, 30.08.2020 [Электронный ресурс]. – URL: <https://rg.ru/2020/08/30/reg-pfo/v-kazani-s-razmahom-otprazdnovali-100-letie-tassr.html> (дата обращения: 05.01.2026).

[6] Подробная программа празднования Дня республики и города 2020 в Набережных Челнах // Комсомольская правда в Казани, 28.08.2020 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kazan.kp.ru/online/news/3991404/> (дата обращения: 05.01.2026).

[7] И. Радугин. В Марий Эл завершился XI Съезд марийского народа // Сайт «mk-mari.ru», 04.10.2020 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.mk-mari.ru/social/2020/10/04/v-mariy-el-zavershilnya-xi-sezd-mariyskogo-naroda.html> (дата обращения: 05.01.2026).

[8] Дьякова Е. В Марий Эл стартовал XIII Международный фестиваль финно-угорских театров «Майатул» / Е. Дьякова. // Марийская правда. – 2020.

[9] Оленева М. В Йошкар-Оле открылся Первый всероссийский фестиваль ТЮЗов / М. Оленева // Марийская правда. – 2020.

[10] Пеледыш пайрем (Праздник цветов) // Официальный интернет-портал Республики Марий Эл / Министерство труда и социальной защиты [Электронный ресурс]. – URL: [ISSN 2713-0010](https://mari-</p></div><div data-bbox=)

el.gov.ru/ministries/minsoc/pni_tair/news/-peledysh-payrem-prazdnik-tsvetov (дата обращения: 05.01.2026).

[11] Марийскому научно-исследовательскому институту языка, литературы и истории им. В.М. Васильева исполнилось 90 лет // Официальный интернет-портал Республики Марий Эл [Электронный ресурс]. – URL: <https://mari-el.gov.ru/other/marnii/news/mariyskomu-nauchno-issledovatel'skomu-institutu-yazyka-literatury-i-istorii-im-v-m-vasileva-ispolnilo> (дата обращения: 05.01.2026).

[12] Национальный музей Марий Эл вчера отметил 100-летний юбилей // Марийская правда. 19.12.2020.

[13] Национальная библиотека имени С.Г. Чавайна приглашает йошкарولينцев и жителей республики на выставку «К 100-летию Марийской автономной области» // Лента новостей Марий Эл, 15.10.2020 [Электронный ресурс]. – URL: <https://mariel-news.net/other/2020/10/15/33227.html> (дата обращения: 05.01.2026).

[14] Красоты Марийского края на фотовыставке «Планета Земля. Марий Эл» // Сайт Министерства культуры, печати и по делам национальностей Республики Марий Эл. 15 октября 2020 г [Электронный ресурс]. – URL: <https://mincult12.ru/node/5434?ysclid=lyk5ar1ofy44024654> (дата обращения: 05.01.2026).

[15] Национальная библиотека имени С.Г. Чавайна Республики Марий Эл. Про 100 о Марий Эл. 2010–2019 / 2020 – год юбилеев [Электронный ресурс]. – URL: <https://nbmariel.ru/content/pro100-omariy-el-2010-2019-gody> (дата обращения: 05.01.2026).

[16] Республика Марий Эл встретила 100-летие со дня образования // Официальный интернет-портал Республики Марий Эл / Министерство труда и социальной защиты [Электронный ресурс]. – URL: <https://mari-el.gov.ru/ministries/mincult/news/respublika-mariy-el-vstretila-100-letie-so-dnya-obrazovaniya> (дата обращения: 05.01.2026).

Bibliography (Transliterated)

[1] Events to mark the 100th anniversary of the TASSR will be linked to three historical dates // Tatar-inform Agency, May 26, 2020 [Electronic resource]. – URL: <https://www.tatar-inform.ru/news/meropriyatiya-k-100-letiyu-tassr-budut-svyazany-s-tremya-istoricheskimi-datami-5745493> (accessed January 5, 2026).

[2] 10,000 events held in honor of the 100th anniversary of the TASSR // RosBusinessConsulting (RBC) website, August 29, 2020 [Electronic resource]. – URL: <https://rt.rbc.ru/tatarstan/freenews/5f49f92d9a794757a237a315> (date accessed: 05.01.2026).

[3] Kazan and Tatarstan Day 2020. Full program of events // Komsomolskaya Pravda in Kazan. 08/28/2020 [Electronic resource]. – URL: <https://www.kazan.kp.ru/daily/217174/4277421> (date accessed: 05.01.2026).

[4] A biker president, a football player mayor, and a day of discoveries: how Kazan celebrated the 100th anniversary of the TASSR // KazanFirst website, 08/30/2020 [Electronic resource]. – URL: <https://kazanfirst.ru/articles/526823-2> (date accessed: 05.01.2026).

[5] In Kazan, the 100th anniversary of the TASSR was celebrated on a grand scale // Rossiyskaya Gazeta, 30.08.2020 [Electronic resource]. – URL: <https://rg.ru/2020/08/30/reg-pfo/v-kazani-s-razmahom-otprazdnovali-100-letie-tassr.html> (date accessed: 05.01.2026).

[6] Detailed program of the celebration of Republic and City Day 2020 in Naberezhnye Chelny // Komsomolskaya Pravda in Kazan, 28.08.2020 [Electronic resource]. – URL: <https://www.kazan.kp.ru/online/news/3991404/> (date accessed: 05.01.2026).

[7] I. Radygin. The 11th Congress of the Mari People has concluded in Mari El // Website "mk-mari.ru", 04.10.2020 [Electronic resource]. – URL: <https://www.mk-mari.ru/social/2020/10/04/v-mariy-el-zavershil-sya-xi-sezd-mariyskogo-naroda.html> (date accessed: 05.01.2026).

[8] Dyakova E. The 13th International Festival of Finno-Ugric Theaters "Mayatul" has started in Mari El / E. Dyakova. // Mariyskaya Pravda. – 2020.

[9] Oleneva M. The First All-Russian Festival of Youth Theatres Opens in Yoshkar-Ola / M. Oleneva // Mariyskaya Pravda. – 2020.

[10] Peledysh Payrem (Flower Festival) // Official Internet Portal of the Republic of Mari El / Ministry of Labor and Social Protection [Electronic resource]. – URL: https://mari-el.gov.ru/ministries/minsoc/pni_tair/news/-peledysh-payrem-prazdnik-tsvetov (date accessed: 05.01.2026).

[11] The V.M. Vasiliev Mari Research Institute of Language, Literature, and History Turns 90 // Official Internet Portal of the Republic of Mari El [Electronic resource]. – URL: <https://mari-el.gov.ru/other/marnii/news/mariyskomu-nauchno-issledovatel'skomu->

institutu-yazyka-literatury-i-istorii-im-v-m-vasileva-ispolnilo (date of access: 05.01.2026).

[12] The Mari El National Museum celebrated its 100th anniversary yesterday // Mariyskaya Pravda. 12/19/2020.

[13] The S.G. Chavain National Library invites residents of Yoshkar-Ola and the republic to the exhibition "For the 100th Anniversary of the Mari Autonomous Region" // Mari El News Feed, 10/15/2020 [Electronic resource]. – URL: <https://mariel-news.net/other/2020/10/15/33227.html> (accessed: 05.01.2026).

[14] The beauty of the Mari region at the photo exhibition "Planet Earth. Mari El" // Website of the Ministry of Culture, Press and Ethnic Affairs of the Republic of Mari El. October 15, 2020 [Electronic resource]. – URL: <https://mincult12.ru/node/5434?ysclid=lyk5ar1ofy44024654> (accessed: 05.01.2026).

[15] S.G. Chavain National Library of the Republic of Mari El. About 100 about Mari El. 2010–2019 / 2020 – the year of anniversaries [Electronic resource]. – URL: <https://nbmariel.ru/content/pro100-o-mariyel-2010-2019-gody> (date accessed: 05.01.2026).

[16] The Mari El Republic celebrated its 100th anniversary // Official Internet portal of the Mari El Republic / Ministry of Labor and Social Protection [Electronic resource]. – URL: <https://mari-el.gov.ru/ministries/mincult/news/respublika-mariy-el-vstretila-100-letie-so-dnya-obrazovaniya> (date accessed: 05.01.2026).

© А.В. Судьин, 2026

Поступила в редакцию 11.02.2026

Принята к публикации 26.02.2026

Для цитирования:

Судьин, А. В. Юбилей республик Поволжья [Текст] / А. В. Судьин // Инновационные научные исследования. – 2026. – № 2-1(70). – С. 60-69.

РАЗДЕЛ. ОБЩЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<https://doi.org/>

УДК 159.96

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОФИЛЕЙ С ПАЦИЕНТАМИ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Е.А. Серкова,

магистрант 2 курса, напр. «Клиническая психология»,
СФ ГАОУ ВО МГПУ,
г. Самара

Аннотация: В статье исследуются психологические детерминанты взаимодействия медицинских работников разных специальностей с пациентами в современной системе здравоохранения. Анализируются основные коммуникационные барьеры, включая дефицит времени на прием, различия в профессиональной терминологии, несогласованность действий врачей разных специальностей и недостаточную информированность пациентов. Особое внимание уделяется психологическим аспектам общения – недоверию, страхам, непониманию медицинских рекомендаций, а также организационным трудностям, препятствующим эффективному взаимодействию. Показано, как эти проблемы влияют на приверженность пациентов лечению, удовлетворенность медицинской помощью и конечные клинические результаты. В качестве путей решения предлагаются стандартизация междисциплинарного взаимодействия, внедрение координационных механизмов, обучение медиков коммуникативным навыкам, использование цифровых платформ обмена данными и повышение медицинской грамотности населения.

Ключевые слова: врачи, пациенты, взаимодействие, коммуникационные барьеры, психологические трудности, удовлетворенность медицинской помощью

PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF INTERACTION BETWEEN MEDICAL SPECIALISTS OF VARIOUS PROFILES AND PATIENTS: PROBLEMS AND SOLUTIONS

E.A. Serkova,

2nd year master's student, direction "Clinical Psychology",
SF GAOU VO MGPU,
Samara

Annotation: This article examines the psychological determinants of interactions between healthcare professionals of various specialties and patients in the modern healthcare system. Key communication barriers are analyzed, including time constraints for appointments, differences in professional terminology, inconsistency between physicians across specialties, and insufficient patient information. Particular attention is paid to the psychological aspects of communication—mistrust, fear, misunderstanding of medical recommendations, as well as organizational difficulties that hinder effective interaction. It demonstrates how these issues impact patient adherence to treatment, satisfaction with medical care, and clinical outcomes. Solutions include standardizing interdisciplinary interactions, implementing coordination mechanisms, training healthcare professionals in communication skills, using digital data exchange platforms, and improving public health literacy.

Keywords: doctors, patients, interaction, communication barriers, psychological difficulties, satisfaction with medical care

Качество медицинской помощи во многом определяется эффективностью коммуникации между медицинскими работниками и пациентами. В условиях мультидисциплинарного подхода, когда в ведении пациента участвуют специалисты разных профилей, особую значимость приобретают согласованность действий врачей, прозрачность информационного обмена и доверие со стороны пациента.

Однако, на практике взаимодействие нередко сталкивается с системными барьерами, снижающими результативность лечения.

Медицинские работники отмечают рост требовательности пациентов при одновременном снижении уровня доверия к специалистам [1]; избыточную самоуверенность пациентов благодаря информации из интернета – многие считают себя компетентными в оценке диагноза и назначений; необходимость постоянно обосновывать решения – врачам приходится убеждать пациентов в целесообразности лечения, что воспринимается как утрата уважения к профессионалу [2].

Анализ практики показывает, что наиболее распространенными коммуникационными барьерами во взаимодействии медицинских специалистов с пациентами выступают:

1. Использование медицинской терминологии. Врачи регулярно применяют узконаправленные термины, которые создают эффект «языкового разрыва» (пациент чувствует себя некомпетентным, возникает страх задать «неправильный» вопрос, снижается доверие к рекомендациям).

2. Несоответствие вербальной и невербальной коммуникации. Невербальные сигналы противоречат словам: отстраненный взгляд или постоянное внимание к экрану снижают доверие, резкий тон воспринимается как неуважение, закрытая поза (например, скрещенные руки) создает барьер для качественного взаимодействия [3].

Помимо коммуникативных барьеров, в процессе взаимодействия врача и пациента возникают психологические трудности, существенно влияющие на результативность лечения:

– искажение восприятия информации (восприятие пациентом информации сквозь призму собственных установок, например, «Опытный врач – только пожилой специалист» и др.);

– отсутствие понимания и оценки информации (недостаточность критического осмысления получаемой пациентом информации);

– конкурирующее взаимодействие и конфронтация (столкновение мнений о методах лечения, несогласие пациента с диагнозом и др.) [4].

Наращение конфликтности в диалоге «врач–пациент» во многом обусловлено системными проблемами здравоохранения, за которые врач невольно становится «ответственным лицом» в глазах пациента.

Данный феномен коренится в патерналистских ожиданиях, унаследованных от советской модели здравоохранения: врач воспринимается не как независимый профессионал, а как представитель государства, обязанного гарантировать заботу о здоровье; медицинская помощь осмысливается как право гражданина, а не как услуга, требующая согласования ресурсов и возможностей.

Медики оказываются в ситуации постоянного напряжения – между двумя противоположными полюсами требований. С одной стороны, от них настойчиво требуют соблюдения административных регламентов: строго выдерживать нормативное время приёма, выполнять установленные плановые показатели и в обязательном порядке оформлять всю необходимую документацию в отведённые сроки. С другой стороны, пациенты ожидают совершенно иного – индивидуального подхода к своей проблеме, быстрых и чётких решений [5].

Таким образом, вышесказанное обуславливает необходимость комплексного подхода к решению проблемы напряжённости во взаимоотношениях врачей и пациентов.

Рассмотрим возможные направления решения данной проблемы, на основании анализа существующих работ в данной области [6-8].

Таблица 1 – Направления для эффективного выстраивания диалога между врачом и пациентом

Направление	Содержание	Формы реализации
Обучение врачей коммуникативным навыкам	формирование эмпатии (умение распознавать эмоциональное состояние пациента); адаптация языка (способность переводить медицинские термины в понятные на бытовом уровне аналоги); активное слушание; управление конфликтами	регулярные тренинги и обучения; разбор реальных кейсов; обратная связь от супервайзера и пациентов
Алгоритмизация информирования	разработка схем объяснения ключевых аспектов (диагноза, лечения, прав пациента)	чек-листы для врачей; инфографика и памятки для

Направление	Содержание	Формы реализации
		пациентов; шаблоны электронных сообщений
Система обратной связи	мероприятия для убеждения в понимании пациентом рекомендаций	анонимные анкеты для пациентов; горячие линии для уточнения рекомендаций; онлайн-чаты с медперсоналом

Грамотно выстроенная коммуникация в системе «врач–пациент» – не второстепенный элемент медицинского процесса, а обязательный компонент качественной помощи.

Такой подход минимизирует риски, связанные с человеческим фактором, способствует достижению главной цели медицины – сохранению здоровья на основе взаимопонимания и сотрудничества.

Список литературы

[1] Дьяченко В.Г. У истоков конфликта между пациентом и врачом / В.Г. Дьяченко, В.Б. Пригорнев // Вестник общественного здоровья и здравоохранения Дальнего Востока России. – 2017. № 27 (2). 1 с.

[2] Белая Е.А. Проблема взаимоотношений между врачом и пациентом в настоящее время / Е.А. Белая, Ч.Г. Гутуева // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – 2017. № 7 (1). 133-134 с.

[3] Полякова Р.В. Взаимоотношения врач – больной. Этические проблемы / Р.В. Полякова, О.И. Маршалок // Современные проблемы науки и образования. – 2012. № 6. [Электронный ресурс] – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=8056> (дата обращения: 05.01.2026).

[4] Семина Т.В. Социальный конфликт «врач–пациент» в современном российском обществе: объективные причины и субъективные факторы / Т.В. Семина // Вестник Московского университета. Сер. 18. Социология и политология. – 2016. № 1. 84-106 с.

[5] Сибурина Т.А. Управление взаимоотношениями врачей и пациентов в медицинской организации / Т.А. Сибурина, А.В. Волнухин, В.И. Вечорко, А.Г. Резе // Социальные аспекты здоровья населения. – 2018. № 64 (6). [Электронный ресурс] – URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1025/30/lang,ru> (дата обращения: 05.01.2026).

[6] Родиков М.В. Модели взаимодействия врача и пациента в современной медицине / М.В. Родиков, Л.В. Кочетова, Р.А. Пахомова // Современные проблемы науки и образования. – 2016. № 6. [Электронный ресурс] – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25737> (дата обращения: 04.12.2026).

[7] Горячев Д.Н. Этические аспекты взаимоотношений врача–стоматолога и пациента / Д.Н. Горячев, Н.А. Горячев // Современные проблемы социально–гуманитарных наук. – 2016. № 4 (6). 32–34 с.

[8] Клейменов М.В. Коллегиальная модель медицинского работника в системе взаимодействия с пациентом / М.В. Клейменов // Материалы XV Международной конференции «Культура, личность, общество в современном мире: методология, опыт эмпирического исследования». – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2012. Ч. 2. 1247–1252 с.

Bibliography (Transliterated)

[1] Dyachenko V.G. At the Origins of the Conflict between Patient and Doctor / V.G. Dyachenko, V.B. Prigornev // Bulletin of Public Health and Healthcare of the Russian Far East. – 2017. No. 27 (2). 1 p.

[2] Belaya E.A. The Problem of Relationships between Doctor and Patient Currently / E.A. Belaya, Ch.G. Gutueva // Bulletin of Medical Internet Conferences. – 2017. No. 7 (1). 133–134 p.

[3] Polyakova R.V. Doctor-Patient Relationships. Ethical Issues / R.V. Polyakova, O.I. Marshalok // Modern Problems of Science and Education. – 2012. No. 6. [Electronic resource] – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=8056> (date accessed: 05.01.2026).

[4] Semina T.V. Social conflict "doctor-patient" in modern Russian society: objective causes and subjective factors / T.V. Semina // Bulletin of Moscow University. Series. 18. Sociology and political science. – 2016. No. 1. 84–106 p.

[5] Siburina T.A. Managing relationships between doctors and patients in a medical organization / T.A. Siburina, A.V. Volnukhin, V.I. Vechorko, A.G. Reze // Social aspects of population health. – 2018. No. 64 (6). [Electronic resource] – URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1025/30/lang,ru> (date accessed: 05.01.2026).

[6] Rodikov M.V. Models of interaction between doctor and patient in modern medicine / M.V. Rodikov, L.V. Kochetova, R.A. Pakhomova // Modern problems of science and education. – 2016. No. 6. [Electronic resource] – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25737> (date accessed: 04.12.2026).

[7] Goryachev D.N. Ethical aspects of the relationship between a dentist and a patient / D.N. Goryachev, N.A. Goryachev // Modern problems of social and humanitarian sciences. – 2016. No. 4 (6). 32-34 p.

[8] Kleymenov M.V. Collegial model of a medical worker in the system of interaction with a patient / M.V. Kleymenov // Proceedings of the XV International Conference “Culture, Personality, Society in the Modern World: Methodology, Experience of Empirical Research”. – Ekaterinburg: Publishing house of the Ural. University, 2012. Part 2. 1247-1252 p.

© *Е.А. Серкова, 2026*

Поступила в редакцию 12.02.2026

Принята к публикации 26.02.2026

Для цитирования:

Серкова, Е. А. Психологические аспекты взаимодействия медицинских специалистов различных профилей с пациентами: проблемы и пути их решения [Текст] / Е. А. Серкова // Инновационные научные исследования. – 2026. – № 2-1(70). – С. 70-76.