

ISSN 2306-6229

Вестник Сыктывкарского университета

СЕРИЯ 2

БИОЛОГИЯ
ГЕОЛОГИЯ
ХИМИЯ
ЭКОЛОГИЯ

2(22) выпуск 22

Вестник Сыктывкарского университета (научный журнал)	Серия 2	Выпуск 2(22)
	Биология Геология Химия Экология	2022

СОДЕРЖАНИЕ

СТАТЬИ

Психология

Разина Т. В. Национальная идентичность VS российская гражданская идентичность

Razina T. V. National identity VS Russian civic identity 7

Доровских Г. Н. «Совы» и локдаун

Dorovskikh G. N. "Owls" and lockdown 13

Володарская Е. А., Плис И. В. Инновационный потенциал личности и социальные страхи субъекта инновационной деятельности

Volodarskaia E. A., Plis I. V. Innovative potential of the individual and social fears of the subject of innovative activity 35

Медицина

Курочкина О. Н., Ягупова Т. А., Минченкова О. А., Бубнова П. А., Соколов А. В., Савина А. Л. Возможности коррекции гиперфосфатемии у пациентов с хронической почечной недостаточностью, находящихся на гемодиализе

Kurochkina O. N., Yagupova T. A., Minchenkova O. A., Bubnova P. A., Sokolov A. V., Savina A. L. Possibilities of correction of hyperphosphatemia in patients with chronic renal insufficiency undergoing hemodialysis 47

Геология

Мележ Т. А., Шишкова И. И. Трансформация геологической среды в районах добычи твердых полезных ископаемых (на примере Гомельской области)

Melezh T. A., Shishkova I. I. Transformation of the geological environment in the areas of extraction of solid minerals (on the example of the Gomel region) 62

Экология

Джумаев А. Я. Технико-экономическая и экологическая эффективность применения фотоэлектрической солнечной станции в климатических условиях Туркменистана

Jumayev A. Ya. Technical, economic and environmental efficiency of using a photovoltaic solar station in the climatic conditions of Turkmenistan 72

Алланазаров Н. А., Мюлкиев Ч. К., Батманов Д. Х., Акыммаев Я. А. Альтернативная энергетика и экологическая обстановка в районе туркменского озера Алтын асыр

Allanazarov N. A., Mulkiyev C. G., Batmanov Ju. H., Akymmayev Ya. A. Alternative energy and ecological situation in the area of the Turkmen lake Altyn asyr 81

Оразмаммедов П. А., Сарыев В. Б. Анализ способов технического использования газотурбинных установок при переходе на комбинированную систему электроснабжения

Orazmammedov P. A., Saryyev W. B. Analysis of the ways of technical use of gas turbine plants during the transition to a combined system electricity supply 89

Экспедиционная жизнь

Доровских Г. Н. Жестокий мир природы 94

Доровских Г. Н. Неожиданная встреча 95

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ:

**ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет
имени Питирима Сорокина»**

(167001, Республика Коми, г. Сыктывкар, Октябрьский просп., д. 55)

Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2: Биология, геология, химия, экология.

Сыктывкар: Изд-во СГУ им. Питирима Сорокина, 2022. Выпуск 2 (22). 96 с.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Г. Н. Доровских, д-р биол. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», институт социальных технологий, кафедра безопасности жизнедеятельности и физической культуры, профессор (Сыктывкар, Россия)

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Т. В. Разина, д-р психол. наук, доцент, член-корреспондент Российской академии образования, проректор по развитию НАНО ВО «Институт мировых цивилизаций» (Москва, Россия)

Г. О. Пенина, д-р мед. наук, профессор, ФГБОУ ДПО «Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов Министерства труда РФ», проректор по учебной и научной работе, профессор кафедры неврологии, медико-социальной экспертизы и реабилитации, доктор медицинских наук, ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», медицинский институт, зав. кафедрой неврологии, психиатрии и специальных клинических дисциплин, профессор (Санкт-Петербург, Сыктывкар, Россия)

РЕДКОЛЛЕГИЯ СЕРИИ 2

А. В. Адрианов, д-р мед. наук, доцент, ФГБОУ ДПО «Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов Министерства труда РФ», заведующий кафедрой педиатрии, медико-социальной экспертизы и реабилитации детей-инвалидов, доктор медицинских наук, доцент. Главный внештатный детский кардиолог Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга (Санкт-Петербург, Россия)

Е. А. Володарская, д-р психол. наук, ФГБУН «Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова Российской академии наук», ведущий научный сотрудник Центра истории организации науки и науковедения (Москва, Россия)

В. Н. Воронин, д-р биол. наук, доцент ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», кафедра аквакультуры и болезней рыб, профессор (Санкт-Петербург, Россия)

Т. А. Воронова, д-р психол. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет», кафедра клинической, социальной психологии и гуманитарных наук, заведующий кафедрой, профессор (Иркутск, Россия)

Л. В. Гудырева, канд. филол. наук, доцент кафедры менеджмента и маркетинга; руководитель издательского центра ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина» (Сыктывкар, Россия)

- Н. Д. Джига**, д-р психол. наук, профессор кафедры практической психологии, доцент, Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Республика Беларусь, кафедра практической психологии и физического воспитания, г. Барановичи; Учреждение образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств», г. Минск, кафедра культурологии и психолого-педагогических дисциплин, профессор кафедры (г. Минск, Республика Беларусь)
- О. В. Ермакова**, д-р биол. наук, старший научный сотрудник Института биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук — обособленное подразделение ФГБУН ФИЦ «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» (Сыктывкар, Россия)
- О. Н. Жигилева**, д-р биол. наук, доцент, профессор кафедры экологии и генетики Института биологии ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет» (Тюмень, Россия)
- А. Е. Жохов**, д-р биол. наук ФГБУН «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина», заведующий лабораторией экологической паразитологии (Борок, Россия)
- А. Н. Захарова**, канд. психол. наук, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», доцент кафедры социальной и клинической психологии, заместитель декана по науке факультета управления и социальных технологий (Чебоксары, Россия)
- Е. П. Иешко**, д-р биол. наук, профессор Института биологии — обособленное подразделение ФГБУН ФИЦ «Карельский научный центр Российской академии наук», главный научный сотрудник лаборатории паразитологии животных и растений (Петрозаводск, Россия)
- Е. И. Ильиных**, канд. мед. наук, доцент, кафедра терапии ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», (Сыктывкар, Россия)
- Л. И. Иржак**, действительный член Российской академии естественных наук, д-р биол. наук, профессор ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», руководитель и главный научный сотрудник Научно-исследовательской лаборатории «Проблемы гипоксии» (Сыктывкар, Россия)
- И. М. Каганцов**, д-р мед. наук, доцент, главный научный сотрудник НИЛ хирургии врожденной и наследственной патологии, Институт перинатологии и педиатрии, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова» МЗ РФ; ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», Медицинский институт, кафедра хирургии, профессор (Санкт-Петербург, Сыктывкар, Россия)
- С. Л. Кандыбович**, д-р психол. наук, профессор, академик Российской академии образования, заслуженный деятель науки РФ, ведущий научный сотрудник Научно-образовательного центра практической психологии и психологической службы ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина» (Рязань, Россия)
- Д. А. Красавина**, д-р мед. наук, профессор, ФГБУ ДПО СПБИУВЭК Минтруда России, зав. кафедрой, профессор ФГБОУ ВО СПбГПМУ Минздрава России, профессор (Санкт-Петербург, Россия)
- О. Н. Курочкина**, д-р мед. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», медицинский институт, профессор кафедры терапии (Сыктывкар, Россия)
- Л. Е. Лукьянова**, д-р биол. наук, ФГБУН «Институт экологии растений и животных УрО РАН», ведущий научный сотрудник (Екатеринбург, Россия)

- И. С. Луцкий**, д-р мед. наук, доцент, Государственная образовательная организация высшего профессионального образования «Донецкий национальный медицинский университет имени М. Горького», заведующий кафедрой детской и общей неврологии факультета интернатуры и последипломного образования (Донецк, ДНР)
- В. В. Мазур**, канд. географических наук, начальник отдела планирования организации научно-исследовательской деятельности, преподаватель колледжа экономики, права и информатики (Сыктывкар, Россия)
- А. Л. Максимов**, д-р мед. наук, профессор, член-корреспондент РАНРАН, ФГБУН «Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН», главный научный сотрудник (Сыктывкар, Россия)
- А. Ю. Мейгал**, д-р мед. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», медицинский институт, кафедра физиологии человека и животных, патофизиологии, гистологии, заведующий кафедрой (Петрозаводск, Россия)
- Г. М. Насыбуллина**, д-р мед. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, заведующий кафедрой гигиены и экологии (Екатеринбург, Россия)
- В. П. Никишин**, д-р биол. наук, старший научный сотрудник ФГБУН «Институт биологических проблем Севера Дальневосточного отделения Российской Академии Наук», главный научный сотрудник (Магадан, Россия)
- В. П. Нужный**, д-р мед. наук, доцент, старший научный сотрудник ФГБУН «Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН» (Сыктывкар, Россия)
- А. М. Поляков**, д-р психол. наук, доцент, Белорусский государственный университет, кафедра общей и медицинской психологии, заведующий кафедрой (Минск, Республика Беларусь)
- О. Н. Попова**, д-р мед. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет», кафедра гигиены и медицинской экологии, профессор (Архангельск, Россия)
- О. В. Рогачевская**, канд. биол. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», институт социальных технологий, кафедра безопасности жизнедеятельности и физической культуры, зав. кафедрой БЖ и ФК (Сыктывкар, Россия)
- Н. И. Романчук**, канд. с.-х. наук, доцент ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», институт социальных технологий, кафедра безопасности жизнедеятельности и физической культуры (Сыктывкар, Россия)
- О. Т. Русинек**, д-р биол. наук, ФГБНУ «Байкальский музей Иркутского научного центра», главный научный сотрудник; ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», Географический факультет, кафедра гидрологии и природопользования, профессор (Иркутск, Россия)
- В. Г. Сварич**, д-р мед. наук, ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», медицинский институт, кафедра хирургии, профессор, заведующий хирургическим отделением ГУ «Республиканская детская клиническая больница г. Сыктывкара» (Сыктывкар, Россия)
- Е. С. Слепович**, чл.-корр. Академии образования Республики Беларусь, д-р психол. наук, профессор, Белорусский государственный университет, кафедра общей и медицинской психологии, профессор (Минск, Республика Беларусь)
- Ю. Г. Солонин**, д-р мед. наук, профессор, действительный член (академик) Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности, ФГБУН «Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН», ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, отдел экологической и медицинской физиологии, главный научный сотрудник;

ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина»,
медицинский институт, кафедра биохимии и физиологии (Сыктывкар, Россия)

Г. А. Фофанова, канд. психол. наук, доцент, Белорусский государственный университет,
факультет философии и социальных наук, доцент кафедры социальной
и организационной психологии, заместитель декана по научной работе факультета
философии и социальных наук (Минск, Республика Беларусь)

Подписной индекс в объединенном каталоге «Пресса России» 41277.

Адрес редакции
Вестника Сыктывкарского университета:
167001 Сыктывкар, Октябрьский пр., 55
Тел./факс (8212) 390-309

Редактор Л. Н. Руденко
Корректор Е. М. Насирова
Верстка и компьютерный макет Е. Н. Старцевой
Выпускающий редактор Л. В. Гудырева

Подписано в печать 06.07.2022. Дата выхода в свет 22.07.2022.
Формат 70×108/16.
Усл.-печ. л. 11,0.
Заказ № 30. Тираж 300 экз.

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ООО «Коми республиканская типография»
167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Савина, 81
Тел. 8(8212)-28-46-60 E-mail: seo@komitip.ru Сайт: komitip.ru

Психология

Научная статья / Original article

УДК 159.922.4

<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-2-7>

Национальная идентичность VS российская гражданская идентичность

Разина Татьяна Валерьевна

Институт мировых цивилизаций, Москва, Россия,

razinat@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0723-7479>

Аннотация. Данная работа является откликом на публикацию статьи Г. Н. Доровских «Вместо штрихов к портрету молодого человека, проживающего на северо-востоке европейской части России в конце 2010-х – начале 2020-х годов, национальный вопрос». Несмотря на то что на настоящий момент проблема межнациональных конфликтов не является достаточно острой, она требует своего исследования и работы на опережение. Предупреждение межнациональных конфликтов требует в первую очередь их решения на внутриличностном уровне. Идентичность имеет сложную многоуровневую структуру: национальная идентичность не должна быть неопределенной и вступать в конфликт с идентичностью более высокого порядка – российской гражданской идентичностью. Для этого важно изучение процессов и условий формирования национальной идентичности, одним из которых является сохранение и развитие родного языка, осознание его культурно-исторической и личностной ценности представителями народа. Сложность и комплексность проблемы обуславливает требование междисциплинарности ее изучения, что было продемонстрировано в статье Г. Н. Доровских.

Ключевые слова: межнациональные отношения, национальное самосознание, национальная идентичность, российская гражданская идентичность

Для цитирования: Разина Т. В. Национальная идентичность VS российская гражданская идентичность // Вестник Сыктывкарского государственного университета. Серия 2: Биология. Геология. Химия. Экология. 2022. № 2(22). С. 7—12. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-2-7>

National identity VS Russian civic identity

Tatiana V. Razina

Institute of World Civilizations, Moscow, Russia, razinat@mail.ru,

<https://orcid.org/0000-0002-0723-7479>

Abstract. This work is a response to the publication of the article by G. N. Dorovskikh. Despite the fact that at the moment the problem of interethnic conflicts is not acute enough, but it requires its own research and proactive work. The prevention of interethnic conflicts requires, first of all, their solution at the intrapersonal level. Identity has a complex multi-level structure: national identity should not be vague and conflict with a higher order identity – Russian civil identity. For this, it is important to study the processes and conditions for the formation of national identity, one of which is the preservation and development of the native language, awareness of its cultural, historical and personal value by representatives of the people. The complexity and complexity of the problem determines the requirement for interdisciplinarity of its study, which was demonstrated in the article by G. N. Dorovskikh.

Keywords: interethnic relations, national identity, national identity, Russian civil identity

For citation: Razina T. V. National identity VS Russian civic identity. *Vestnik Syktyvkarского universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology*, 2022. 2(22): 7—12. (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-2-7>

Проблема национальных конфликтов, межнациональной напряженности в Российской Федерации на сегодняшний день не может быть признана одной из наиболее актуальных. Конечно, определенную озабоченность вызывают проблемы социальной инкорпорации и адаптации трудовых мигрантов [1; 2]. Тем не менее достижение подобного относительного «спокойствия» сегодня в свое время стоило больших усилий со стороны государственной власти, Правительства РФ, а также значительного числа общественных организаций и активистов, благодаря действиям которых межнациональные отношения в современной России носят характер скорее культурного обмена и конструктивного взаимодействия, чем выяснения отношений путем взаимных распрей и обид. Тем не менее нужно всегда помнить о том, что в России, как многонациональном государстве, проживают не только ряд коренных народов, но и значительное число представителей различных национальностей, имеющих свои «материнские» государства. И здесь речь в первую очередь о белорусах, украинцах, армянах, грузинах, казахах и многих других, чьи страны в свое время были республиками в составе СССР. Сегодня в условиях сложной геополитической обстановки, нарастания глобализационных процессов, а также крайне напряженной международной ситуации с нашим ближайшим соседом – Украиной, межнациональные отношения в РФ требуют пристального внимания и работы на опережение, в первую очередь в научно-исследовательском поле.

В этом отношении статья Г. Н. Доровских весьма своевременна и актуальна и является примером междисциплинарного изучения проблемы межнациональных отношений в России [3].

В работе представлена широкая и комплексная картина, объясняющая историю и предысторию явлений и проблем этноидентичности современной молодежи в Республике Коми. Представлен объективный срез данных, позволяющих сделать вывод об особенностях формирования языковой и этнической идентичности студентов Сыктывкарского государственного университета. Представленный материал показывает, как важно проведение комплексных исследований в ходе изучения проблем национальной идентичности, прогнозирование и предотвращение национальных конфликтов в РФ. Проблема национального самосознания и национальной идентичности по своей природе в первую очередь психологическая и это подтверждают факты вспыхивающих ситуаций национального сепаратизма при условии незначительных отличий даже на генетическом уровне (как было показано в статье). Значит, источник межнациональных конфликтов не в генетике, а в психике. А это уже исключительно задача психологии личности, социальной психологии, изучающей закономерности поведения больших групп, а также этнопсихологии.

В статье, однако, на наш взгляд, идея государствообразующей нации – русской, и идентичности себя как русского, раскрыта недостаточно полно. Действительно, в ряде условий представители различных национальностей, населяющих Россию, будут охотно идентифицировать и позиционировать себя как русских. Тем не менее такое позиционирование потенциально может порождать конфликт национальной идентичности, определенную двойственность, а соответственно и неустойчивость идентичности в этом аспекте. Психика же устроена таким образом, что ради минимизации энергетических затрат она стремится к простоте, однозначности и стабильности. При этом, конечно, в трудах современных исследователей встречаются упоминания о двойной идентичности и других вариантах национальной идентичности [4; 5].

Вопрос и проблема здесь может быть решена другим путем – за счет внедрения нового, более высокого уровня идентичности – а именно российской гражданской иден-

тичности (по аналогии с существовавшей ранее на протяжении нескольких десятков лет другой идентичностью – «советский человек»). Безусловно, оба этих конструкта обладают некоторой искусственностью, но в ряде случаев (например, идентичность «советский человек» во время Великой Отечественной войны, конструкт «россиянин» во время олимпийских соревнований) показали свою высокую эффективность. В первую очередь, поскольку российская гражданская идентичность – это идентичность более высокого порядка, чем национальная идентичность, они не вступают в конфликт, т.е. можно быть коми, являясь при этом гражданином России одновременно. Другой вопрос, что формирование идентичности такого высокого порядка предполагает изначально высокий уровень самосознания, гражданской ответственности, социализации, развернутую иерархию ценностей, включающую гуманистические ценности, наличие не только узких индивидуальных, но и широких социальных интересов. К сожалению, за последние 30 лет в результате насаждения ценностей общества потребления, и в первую очередь ценности индивидуализма, у современной молодежи (к счастью не у всей [6]) зачастую отсутствует необходимый психолого-социальный базис для формирования российской гражданской идентичности. Если же говорить о средневозрастном поколении, то им, пережившим в свое время разрушение идентичности «советского человека», построить новую идентичность намного сложнее.

В статье Г. Н. Доровских собственно и дан ответ на вопрос, почему сегодня вновь стали возможны националистские и экстремистские выступления. Сильный центр всегда втягивает в свою орбиту народы, но когда центр ослабевает, то и притяжение ослабевает. Ярким примером тому может служить ситуация на Украине в последние 10 лет. Но возможны и другие варианты, когда объективно центр может оставаться по-прежнему сильным или даже наращивать свой потенциал, но в субъективных представлениях населения, в коллективном сознании, это может восприниматься далеко не так. В гипернасыщенном информационном пространстве, в условиях информационной войны, развязанной против нашей страны, населению, и в особенности молодежи, крайне сложно противостоять массивной информационной экспансии. Соответственно имиджевая политика РФ также должна идти по пути формирования образа «сильного центра», что согласуется и с особенностями национального менталитета русских и многих других народов.

В статье также не раскрыт еще один момент – формирование национальной идентичности, не как индивидуально-психологического, а как группового коллективного образования, которое генерируется достаточно долго, сложно, проходит определенный ряд этапов. Разные народы в разные сроки и в разной форме подходят к пониманию и к формированию этого коллективного национального самосознания. Этому способствуют различные факторы – наличие стабильных территорий заселения, характер жизнедеятельности (кочевой/оседлый), наличие централизованной или децентрализованной системы управления, исторические события, участником которых является народ, уровень образованности населения – в первую очередь уровень знания языка, не только как разговорного, но как грамматической системы, что способствует развитию индивидуального самосознания [7; 8]. И таких факторов еще достаточно много.

На данный момент в состав РФ входит 22 республики, созданные в первую очередь по национальному признаку, что отражено в их названии (за исключением Республики Крым). Республики имеют определённые особенности их конституционно-правового статуса, связанные с факторами исторического, национального и иного характера, они принимают собственные конституции и имеют право устанавливать свои государ-

ственные языки, а также имеют столицы. Таким образом для ряда народов созданы условия для политико-правовой институализации, что также является мощнейшим условием для формирования национальной идентичности. Но даже в этих условиях можно наблюдать, что уровень национального самосознания народов РФ, проживающих в данных республиках и находящихся в одинаковом политико-правовом положении, крайне отличен. Не только внешние условия, но и определенная степень пассионарности [9] того или иного народа оказывает влияние на то, как высок уровень его национального самосознания и уже оно, в свою очередь, выступает стержнем для сохранения культуры и языка. Г. Н. Доровских совершенно справедливо приводит в статье примеры того, что представители разных народов по-разному сохраняют и используют свой язык и сохранять его – дело этноса, тем более что в РФ благодаря реализации стратегии национальной политики все условия для этого созданы [10], а также активно поддерживаются любые инициативы со стороны коренных малочисленных народов, народов, традиционно проживающих в РФ, но имеющих материнские государства.

Республика Коми в этом отношении далеко не является лидером. Да, безусловно, в республике в школах, а также на соответствующих направлениях подготовки в вузе изучают коми язык, есть театральные постановки на национальном языке, выпускается литература, проводятся народные праздники и т. д. Однако в глобальном масштабе во всех этих мероприятиях, где коми язык необходим, задействована лишь незначительная часть населения, и это происходит не постоянно, а от случая к случаю. Таким образом коми язык ушел из повседневной жизни граждан республики, продолжая жить лишь в семейном бытовом общении. В качестве примера для сравнения можно привести Республику Татарстан, где татарский язык помимо средства личного общения, активно используется в делопроизводстве, в связи с чем на работу в государственные и административные организации берут лишь лиц со знанием татарского языка. На татарском языке в ряде школ ведется обучение по всем предметам с 1-го по 11-й класс, что невозможно без развития и совершенствования грамматической и лексической основы языка, а соответственно язык не только активно сохраняется, но и активно развивается. Достаточно широко представлен язык и в повседневной жизни – крайне популярны радиостанции, современные молодежные песни на татарском языке. И самое главное – большинство татар осознают и понимают культурно-историческую ценность родного языка, не только в глобальном масштабе, но и для себя лично. Отсюда бережное отношение к нему.

Задача сегодня – направить пассионарный потенциал национального самосознания на конструктивное сохранение и развитие своего языка, культуры, а не на протестные акции.

И здесь вновь хочется согласиться с автором о необходимости государственной идеологии, которая бы, с одной стороны, укрепляла центр, а с другой – обозначала векторы, направления развития, в том числе и для национальных республик. Необходимость создания такой идеологии уже отчетливо осознается и первые шаги к этому уже сделаны. Так, например, в структуре военных учебных заведений вновь вводится подготовка политруков, а соответственно подобные должности будут в частях Российской Армии [11].

Анализ современной социально-политической ситуации, сделанный автором, также существенно проясняет причины сложившейся этнонациональной ситуации и в некотором смысле обозначает направления дальнейших действий.

Таким образом, несмотря на достаточно благополучную ситуацию и низкую степень межнациональной напряженности в РФ сегодня, хочется подчеркнуть высокую важность и необходимость подобного рода исследований, а также комплексный, междисциплинарный подход в решении данных вопросов. Крайне актуальны сравнительные исследования в национальных республиках Российской Федерации, но их ценность тем выше, чем более комплексно и системно данная задача будет решаться. Необходимо привлечение и совместная деятельность психологов, биологов, историков, социологов, политологов, педагогов, лингвистов и др. И здесь, несомненно, встает задача не только построения методологии комплексных исследований, но и коммуникации между представителями различных наук, но это уже совсем другая история.

Список источников

1. Bedrina E. B., Lazareva E. V. Adaptation and integration of labour migrants from Central Asian in Russia and countries of European Union: comparative analysis // *Economy of Region*. 2021. Т. 17. № 1. С. 170–181.
2. Коженев В. В. Совершенствование основных направлений и форм социокультурной адаптации трудовых мигрантов в Российской Федерации // *Миграция и социально-экономическое развитие*. 2019. Т. 4. № 2. С. 75–82.
3. Доровских Г. Н. Вместо штрихов к портрету молодого человека, проживающего на северо-востоке европейской части России в конце 2010-х – начале 2020-х годов, национальный вопрос // *Вестник Сыктывкарского государственного университета. Серия 2: Биология. Геология. Химия. Экология*. 2022. №1. С. 7–39. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-1-7>.
4. Бубликов В. В. Идентичность и представления об истории у биэтничного русско-украинского населения России // *Общество: социология, психология, педагогика*. 2020. № 12(80). С. 49–53.
5. Сикевич З. В., Поссель Ю. А. Структура и типология этнической идентичности членов межэтнических и моноэтнических семей (сравнительный анализ) // *Социологический журнал*. 2019. Т. 25, № 1. С. 121–136. DOI: 10.19181/socjour.2018.25.1.6282.
6. Студент вуза на рубеже 2020-х: перспективы развития личности и здоровья: монография / под ред. проф. Е. Л. Николаева. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2021. 360 с.
7. Широкова М. А., Леханов А. И. Культурный фактор формирования Российского национального самосознания // *Евразийство: теоретический потенциал и практические приложения*. 2020. № 10. С. 81–83.
8. Тагаева Р. Р. Роль государственного языка в формировании национальной идеи // *Вестник Таджикского государственного университета права, бизнеса и политики. Серия общественных наук*. 2019. № 4 (81). С. 157–164.
9. Гумилев Л. Н. *Этногенез и биосфера Земли*. М.: АСТ, 2002. 560 с.
10. Закон РФ «О языках народов Российской Федерации» от 25.10.1991 № 1807-1 URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15524/ (дата обращения: 26.03.2022).
11. Приказ Министра обороны Российской Федерации от 22 февраля 2019 г. № 95 «Об организации военно-политической подготовки в Вооруженных Силах Российской Федерации». URL: <https://mil.ru/gvpu/podgotovka.htm>? (дата обращения 26.03.2022).

References

1. Bedrina E. B., Lazareva E. V. Adaptation and integration of labor migrants from Central Asia in Russia and countries of European Union: comparative analysis. *Economy of Region*, 2021, vol. 17, no 1, pp. 170–181.
2. Kozhenov V. V. Improving the main directions and forms of socio-cultural adaptation of labor migrants in the Russian Federation. *Migratsiya i sotsial'no-ekonomicheskoye razvitiye* [Migration and socio-economic development], 2019, vol. 4, no. 2, pp. 75–82. (In Russ.)

3. Dorovskikh G. N. Instead of strokes to the portrait of a young man living in the north-east of the European part of Russia in the late 2010s - early 2020s, the national question. *Vestnik Syktyvkar'skogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology*, 2022. 1(21): 7–39. (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-1-7>.
4. Bublikov V. V. Identity and ideas about history among the bi-ethnic Russian-Ukrainian population of Russia. *Obshchestvo: sotsiologiya, psikhologiya, pedagogika* [Society: sociology, psychology, pedagogy], 2020, no 12 (80), pp. 49–53. (In Russ.)
5. Sikevich Z. V., Possel Yu. A. Structure and typology of ethnic identity of members of interethnic and monoethnic families (comparative analysis). *Sotsiologicheskij zhurnal* [Sociological journal], 2019, vol 25, no 1, pp. 121–136. DOI: 10.19181/socjour.2018.25.1.6282 (In Russ.)
6. *Student vuza na rubezhe 2020-h: perspektivy razvitiya lichnosti i zdorov'ya: monografiya* [University student at the turn of the 2020s: prospects for the development of personality and health : monograph / ed. prof. E.L. Nikolaev]. Cheboksary: Chuvash Publishing House. un-ta, 2021. 360 p. (In Russ.)
7. Shirokova M. A., Lekhanov A. I. Cultural factor in the formation of Russian national identity. *Yevraziystvo: teoreticheskij potentsial i prakticheskiye prilozheniya* [Eurasianism: theoretical potential and practical applications], 2020, no 10, pp. 81–83. (In Russ.)
8. Tagaeva R. R. The role of the state language in the formation of the national idea. *Vestnik Tadzhikskogo gosudarstvennogo universiteta prava, biznesa i politiki. Seriya obshchestvennykh nauk* [Bulletin of the Tajik State University of Law, Business and Politics. Social Sciences Series], 2019, no 4 (81), pp. 157–164. (In Russ.)
9. Gumilyov L. N. *Etnogenez i biosfera Zemli* [Ethnogenesis and biosphere of the Earth]. Moscow: AST, 2002. 560 p. (In Russ.)
10. *Zakon RF "O yazykakh narodov Rossijskoj Federacii" ot 25.10.1991 N 1807-1* [Law of the Russian Federation "On the languages of the peoples of the Russian Federation" dated October 25, 1991 N 1807-1]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15524/ (accessed 03.26.2022). (In Russ.)
11. *Prikaz Ministra oborony Rossijskoj Federacii ot 22 fevralya 2019 g. № 95 «Ob organizacii voenno-politicheskoy podgotovki v Vooruzhennyh Silah Rossijskoj Federacii»* [Order of the Minister of Defense of the Russian Federation of February 22, 2019 No. 95 "On the organization of military-political training in the Armed Forces of the Russian Federation"]. Available at: <https://mil.ru/gvpu/podgotovka.htm>? (accessed 03.26.2022). (In Russ.)

Информация об авторе / Information about the author

Разина Татьяна Валерьевна

доктор психологических наук, доцент, член-корреспондент РАО,
Researcher ID: O-2561-2015

Институт мировых цивилизаций, Москва,
Россия, 119049, Ленинский проспект, д.1/2,
корп. 1

Tatyana V. Razina

Associate Professor, corresponding member of
RAO,
ResearcherID: O-2561-2015

Institute of World Civilizations, Moscow, Russia,
119049, Leninsky prospect, 1/2, bldg. 1

Статья поступила в редакцию / The article was submitted
Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing
Принята к публикации / Accepted for publication

20.02.2022
26.03.2022
01.04.2022

«Совы» и локдаун

Доровских Геннадий Николаевич

Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина,
Сыктывкар, Россия, dorovskg@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7502-8989>

Аннотация. В марте 2020 года в связи с коронавирусной инфекцией COVID-19 студентов перевели на дистанционное обучение. Никто не знал, как поведут себя студенты в условиях свободы планирования времени своих занятий, как и в какие сроки будут выполнять задания. Это было в новинку и вызывало определенные опасения в деле организации учебного процесса. В условиях этих и прочих неопределенностей постепенно созрела мысль выяснить суточную активность студентов, что, например, можно сделать через контроль времени сдачи работ на проверку, а также проанализировать посещаемость ими занятий до введения системы дистанционного образования и в период такового.

Всего учтено время поступления 1557 работ. Использованы журналы посещаемости учащимися занятий и листы опроса студентов с отзывами о прослушанных курсах. Проанализирована посещаемость занятий 596 чел., из них 313 юношей и 283 девушки. Статистически значимых различий в выборе времени работы между студентами женского и мужского пола не обнаружено. Большая часть студентов выполняет задания в промежутки времени с 10.00 до 24.00. Студенты наиболее активны в 9.00 – 13.00 и 14.00 – 19.00.

За ночной промежуток времени с 22–23 часов вечера до 6–7 часов утра поступило 20,2 % работ. Отмечена достоверная связь между долей поступивших работ в промежуток времени 24.00–7.00 и долей учащихся, приступивших к их выполнению после зачета или экзамена.

Суточная активность в выполнении работ учащимися одинакова в весеннее и осенне-зимнее время года, в одинаковые временные интервалы разных лет. Отличия таковой замечены лишь в первый месяц весеннего семестра по сравнению с его остальной частью.

Менее всех пропускают занятия студенты первого курса. Учащиеся второго и третьего годов обучения пропускают занятий существенно больше. Студенты четвертого и пятого курсов посещают занятия более добросовестно, чем учащиеся младших курсов.

Основное число пропусков занятий, как правило, дают несколько человек. На последних приходится половина и более всех пропусков сделанных академической группой.

На объединенной выборке проверили связь между количеством отсутствующих на занятиях человек и долей юношей в группе. Эта связь оказалась положительной и достоверной, т.е. чем больше в академической группе студентов мужского пола, тем вероятнее пропуски занятий. Этот вывод подкрепляется и статистически большим числом провалов при сдаче зачетов и экзаменов учащимися мужского пола.

Наиболее хорошие результаты показала традиционная форма обучения. Использование дистанционной его формы на протяжении всего курса или его части ведет к снижению показателей образовательного процесса. Наихудшие результаты дает гибридная форма образования. Последняя оказывает дестабилизирующее влияние на студентов, особенно первокурсников.

По результатам проведенной работы можно заключить, что в отношении студентов онлайн-образование если и применимо, то в весьма скромном объеме.

Ключевые слова: студент, учащийся, успеваемость, занятие, циркадные ритмы

Для цитирования: Доровских Г. Н. «Совы» и локдаун // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология, геология, химия, экология. 2022. № 2 (22). С. 13—34. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-2-13>

"Owls" and lockdown

Gennady N. Dorovskikh

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University,
Syktyvkar, Russia, dorovskg@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7502-8989>

Abstract: In March 2020, due to the coronavirus infection COVID-19 students were transferred to distance learning. No one knew how students would behave in the conditions of freedom to plan the time of their classes, how and in what time frame they would perform tasks. This was a novelty and caused some concerns in the organization of the educational process. In the conditions of these and other uncertainties, the idea gradually matured to find out the daily activity of students, which, for example, can be done through the control of the time of submission of works for inspection, as well as to analyze their attendance of classes before the introduction of the distance education system and during that period.

In total, the time of receipt of 1557 works is taken into account. Logs of student attendance and student survey sheets with reviews of the courses attended were used. The attendance of 596 people was analyzed, including 313 boys and 283 girls. There were no statistically significant differences in the choice of working hours between female and male students. Most of the students complete tasks in the time interval from 10.00 to 24.00. Students are most active at 9.00 - 13.00 and 14.00 - 19.00.

During the night period from 22-23 pm to 6-7 am, 20.2% of the works were received. A reliable relationship was noted between the proportion of works received in the time interval 24.00-7.00 and the proportion of students who started their implementation after the test or exam.

The daily activity in the performance of work by students is the same in the spring and autumn-winter seasons, in the same time intervals of different years. The differences are noticed only in the first month of the spring semester compared to the rest of it.

First-year students are the least likely to miss classes. Students of the second and third years of study miss classes significantly more. Fourth and fifth year students attend classes more conscientiously than junior year students.

The main number of absences from classes, as a rule, is given by several people. The latter account for half or more of all the passes made by the academic group.

On the combined sample, we checked the relationship between the number of people absent from classes and the proportion of guys in the group. This relationship turned out to be positive and reliable, i.e. the more male students in the academic group, the more likely they are to miss classes. This conclusion is also supported by a statistically large number of failures in passing tests and exams by male students.

The traditional form of education showed the best results. The use of its remote form throughout the entire course or part of it leads to a decrease in the indicators of the educational process. The hybrid form of education gives the worst results. The latter has a destabilizing effect on students, especially first-year students.

Based on the results of the work carried out, it can be concluded that online education, if applicable, is in a very modest amount for students.

Keywords: student, academic performance, occupation, circadian rhythms.

For citation: Dorovskikh G. N. "Owls" and lockdown. *Vestnik Syktyvkarского universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology*, 2022. 2(22): 13—34. (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-2-13>

Введение. В марте 2020 года в связи с коронавирусной инфекцией COVID-19 нас отправили в локдаун. По-другому говоря, перевели на дистанционное обучение. В университете в качестве системы дистанционного образования выбрали программу дистанционного обучения Moodle. В той или иной мере к этому не были готовы ни преподаватели, особенно старшего возраста, ни студенты. Однако на тот момент основная масса курсов уже была загружена в систему.

Никто не знал, как поведут себя студенты в условиях свободы планирования времени своих занятий, как и в какие сроки будут выполнять задания. Это было в новинку и вызывало определенные опасения в деле организации учебного процесса.

В частности, предполагали, что студенты в основной своей массе перейдут на ночной образ жизни. Известно, конечно, наличие генетически обусловленных трех хронотипов: «совы», «жаворонки», «голуби». Однако не секрет, что многие школьники и студенты причисляют себя к «совам». Последние десятилетия это обусловлено активным использованием вечерами ноутбуков и телефонов. Яркий экран и постоянный поток информации мешают мозгу настроиться на плавный отход ко сну.

Беспокойство преподавателей было вызвано и тем, что непонятно, как спланировать свой день, как выдать учебный материал и проконтролировать его усвоение, и т. д. В условиях этих и прочих неопределенностей постепенно созрела мысль выяснить суточную активность студентов, что, например, можно сделать через контроль времени сдачи работ на проверку, а также проанализировать посещаемость ими занятий до введения системы дистанционного образования и в период такового.

Материал и методика. Всего учтено время поступления 1557 работ (табл. 1). Это конец весеннего семестра 2020 и 2021 гг., по три месяца весеннего и осеннего семестров 2021 г. Помимо этого использованы журналы посещаемости учащимися занятий за 2017–2021 гг., а также листы опроса студентов с отзывами о прослушанных курсах с 2015 по 2020 г.

Таблица 1

Суточная активность студентов

Время, час.	Число студентов, приславших работы							Пол студентов	
	Май, 2020	16.02– 20.03. 2021	21.03– 22.04. 2021	23.04– 04.05. 2021	04.05– 01.07. 2021	30.10– 28.12. 2021	Всего	Муж.	Жен.
5–6	0	0	1	0	1	1	3	0	1
6–7	0	0	1	1	1	1	4	0	1
7–8	1	1	2	2	0	1	7	0	1
8–9	2	1	4	2	4	2	15	0	2
9–10	6	5	4	5	3	7	30	0	6
10–11	6	8	9	11	6	4	44	0	4
11–12	10	16	20	10	15	9	80	4	2
12–13	11	13	14	19	13	16	86	1	14
13–14	19	20	28	20	14	16	117	5	8
14–15	21	13	18	24	12	16	104	4	7
15–16	19	15	19	14	13	15	95	6	8
16–17	12	6	11	26	14	22	91	4	9
17–18	24	20	7	15	12	14	92	6	5
18–19	12	26	13	17	26	16	110	4	10
19–20	18	16	11	22	21	26	114	9	17
20–21	19	25	27	20	22	21	134	4	16
21–22	20	30	27	19	12	16	124	9	8
22–23	14	13	13	23	20	21	104	4	15
23–24	16	14	10	16	12	23	91	13	10
0–1	12	6	13	8	9	11	59	3	8
1–2	5	1	2	8	4	6	26	3	3
2–3	3	2	0	0	4	4	13	3	1
3–4	0	2	0	0	3	1	6	0	1
4–5	4	1	0	1	2	0	8	0	0
Итого	254	254	254	283	244	269	1557	82	157

Эффективность формы обучения оценивали по успеваемости студентов.

Время прослушивания записанных и выставленных лекций, выполнение практических заданий при переходе на дистантную форму обучения не ограничивали.

Полученные сведения подвергнуты статистической обработке [1; 2]. Во всех случаях соотношение m_6/m_m близко по значению 0.7, что можно считать удовлетворительным результатом [1]. Сравнение долей проведено по методу Фишера (F_Φ), выборочных данных с помощью критерия Стьюдента (t_{st}) с учетом достоверности или недостоверности различий их дисперсий (F_6). Силу связи рядов данных оценили путем вычисления показателя корреляции рангов Спирмэна (ρ). Удовлетворительность совпадения эмпирического распределения с нормальной кривой определено через вычисление критерия Колмогорова ($K_{(\lambda)}$). Для одновременного сравнения групп данных по суточной активности учащихся, распределение которых соответствует нормальному типу, использован ранговый критерий Крускала – Уоллиса (χ^2).

Результаты. В течение суток интенсивность поступления студенческих работ на проверку различается весьма существенно ($\chi^2 = 99.6$; $v = 23$; $P \ll 0.001$). Активность учащихся повышалась с 8.00 до 10.00, затем она возрастала почти в два раза к 11.00, достигая максимума к 13.00. После этого следовал небольшой спад с последующим ростом числа сданных работ с 18.00 до 20.00. Далее следовал постепенный спад активности до 24.00. С 1.00 до 7.00 поступление работ было единичным (рис. 1). Графики суточной активности учащихся в разные периоды (с февраля по декабрь) 2021 г. статистически одинаковы ($\chi^2 = 0.708$; $v = 4$; $P \gg 0.05$). Полученный общий частотный ряд ($N = 1557$; $M = 16.43 \pm 0.13$; $\sigma = 5.03 \pm 0.09$) удовлетворительно аппроксимируется нормальной кривой ($K_{(\lambda)} = 0.963$; $P \gg 0.05$). Точность проведенного исследования весьма высока ($P = 0.008 \pm 0.00014$ %), коэффициент вариации (V) равен 30.6 ± 0.6 %. Медиана эмпирического ряда ($M_e = 19.1 \pm 0.16$) пришлась на 18.00 часов. Асимметрия ($K_{As} = -0.53 \pm 0.06$) ряда отрицательная, т.е. кривая распределения активности сдачи работ студентами немного смещена влево. Большая часть студентов, таким образом, выполняет задания в промежуток времени от 10.00 до 24.00. Статистически значимых различий в выборе времени работы между студентами женского и мужского пола не обнаружено ($K_{(\lambda)} = 1.002$; $P > 0.05$).

Работы студентами отправляются на проверку, как правило, в течение часа после ее подготовки (по опросным данным). Выполнение самой работы длится от 2 до 4 часов (по опросным данным). Таким образом, наибольшая активность студентов приходится на 9.00 – 13.00 и 14.00 – 19.00 (до 21.00).

Сравнительный анализ распределения суточной активности студентов в выделенные временные промежутки (табл. 1) показал статистически значимые различия лишь между таковой во 2-й половине февраля – 1-й половине марта и 2-й половине марта – 1-х двух декадах апреля ($K_{(\lambda)} = 2.072$; $P \ll 0.001$). Различия в суточной активности учащихся в периоды 2-я половина февраля – 1-я половина марта и 1-я половина апреля – начало мая ($K_{(\lambda)} = 1.012$; $P > 0.05$), 2-я половина марта – первые две декады апреля и 2-я половина апреля – начало мая ($K_{(\lambda)} = 1.051$; $P > 0.05$) статистически недостоверны, но довольно близки к своему критическому значению ($K_{(\lambda)} = 1.36$, $P = 0.95$). В остальных случаях имеющиеся различия несут незначительный характер ($K_{(\lambda)} = 0.473-0.940$; $P \gg 0.05$).

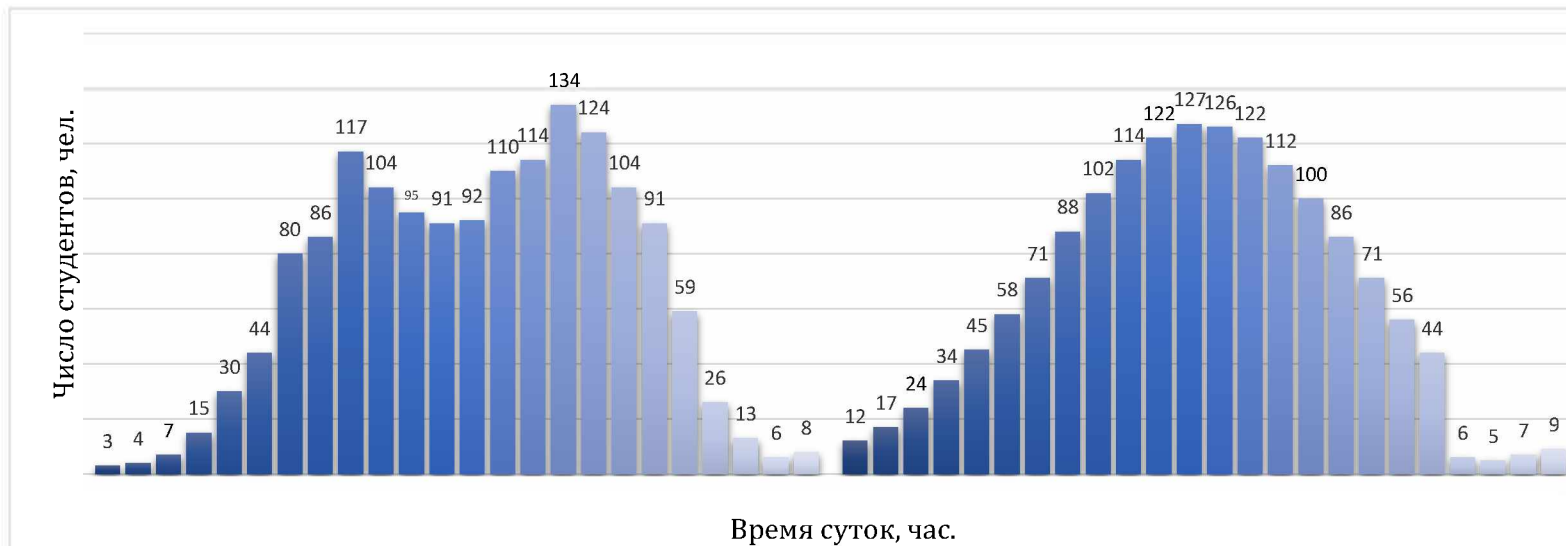


Рис. 1. Суточная активность студентов.

Начало отсчета (слева на право) – 5.00, окончание – 4.00.

Цифры на столбиках – число студентов, проявивших активность в это время суток.

Слева – эмпирический ряд, справа – теоретический.

Рассмотрим сведения о посещаемости занятий по общеобразовательным дисциплинам (табл. 2) студентами 2-го курса специальности «Техносферная безопасность» (далее – ТБо). Данные разбиваются на две группы: сведения за 2017–2018 гг. и 2019–2021 гг. Различия в количестве пропусков занятий внутри 1-й ($F_6 = 3.01$; $F_{\text{табл.}} = 3.07$; $P > 0.05$; $t_M = 1.187$; $t_{\text{табл.}} = 2.093$; $v = 26$; $P \gg 0.05$) и 2-й ($F_6 = 1.71$; $F_{\text{табл.}} = 2.70$; $P \gg 0.05$; $t_M = 0.963$; $t_{\text{табл.}} = 2.064$; $v = 24$; $P \gg 0.05$) группы недостоверны. Зато разница в числе пропущенных занятий между этими группами ($F_6 = 7.03$; $F_{\text{табл.}} = 3.37$; $P \ll 0.05$; $t_M = 3.49$; $t_{\text{табл.}} = 2.228$; $v = 17$; $P \ll 0.05$) статистически значима.

Таблица 2

Посещаемость занятий студентами

Курс, группа	Год, семестр (весна/осень)	Число студентов (муж/жен)	Число пропусков на одного студента		Число пропусков на одно занятие		Число учтенных занятий	Неаттестовано
			$6 \pm m_6$	$M \pm m_M$	$M \pm m_M$	$6 \pm m_6$		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Инженерные специальности								
128, ТБо	2017, осень	23, 17/6	4.3 ± 0.6	3.6 ± 0.9	5.4 ± 0.7	2.9 ± 0.5	17	4 σ
127, ТБо	2018, весна	27, 24/3	2.6 ± 0.6	3.0 ± 0.4	6.5 ± 1.2	3.9 ± 0.9	10	5 σ +1 φ
121, ТБо	2018, осень	21, 13/8	2.8 ± 0.4	2.5 ± 0.6	4.8 ± 0.7	2.2 ± 0.5	11	1 σ
121, ТБо	2019, осень	10, 5/5	2.0 ± 0.4	1.5 ± 0.6	1.9 ± 0.5	1.5 ± 0.4	8	1 σ
121, ТБо	2020, осень	10, 3/7	0.7 ± 0.2	0.3 ± 0.2	1.5 ± 0.5	0.7 ± 0.3	2	0
131, ТБо	2021, осень	10, 3/7	1.5 ± 0.3	1.4 ± 0.5	1.1 ± 0.4	1.9 ± 0.3	18	1 σ
111, ПИо	2018, весна	30, 21/9	0.8 ± 0.1	0.5 ± 0.1	2.3 ± 1.5	3.9 ± 1.1	7	1 σ
111, ПИо	2020, осень	30, 26/4	0.8 ± 0.1	0.8 ± 0.1	2.7 ± 1.1	3.4 ± 0.8	9	3 σ
Психология								
311, Пс	2018, осень	21, 12/9	0.1 ± 0.01	0.2 ± 0.02	0.4 ± 0.3	1.0 ± 0.2	10	0
311, Пс	2020, весна	16, 4/12	2.2 ± 0.4	1.7 ± 0.6	3.9 ± 0.3	0.9 ± 0.2	7	1 σ +2 φ
723, Пс	2017, осень	18, 2/16	4.3 ± 0.7	3.7 ± 1.0	4.8 ± 0.6	2.1 ± 0.4	14	2 σ +2 φ
723, Пс	2018, весна	16, 2/14	1.7 ± 0.3	1.1 ± 0.4	1.5 ± 0.4	1.4 ± 0.3	12	2 σ +1 φ
721, Пс	2018, весна	27, 3/24	0.7 ± 0.1	0.6 ± 0.2	1.0 ± 0.3	1.0 ± 0.2	14	0
731, Пс	2017, осень	22, 3/19	2.8 ± 0.4	2.1 ± 0.6	2.9 ± 0.4	1.6 ± 0.3	16	2 φ
731, Пс	2019, весна	21, 3/18	2.4 ± 0.4	2.6 ± 0.5	4.2 ± 1.3	4.8 ± 0.9	13	1 φ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Безопасность жизнедеятельности и физическая культура								
311п, БФо	2021, осень	25, 16/9	3.3 ± 0.5	3.7 ± 0.6	7.8 ± 0.9	3.7 ± 0.6	17	6σ+4♀
311п, БФо	2017, осень	23, 17/6	1.5 ± 0.2	1.2 ± 0.3	4.7 ± 1.3	3.2 ± 0.9	6	3σ
321п, БФо	2021, осень	28, 18/12	4.0 ± 0.5	3.7 ± 0.8	6.4 ± 1.3	5.1 ± 0.9	16	8σ+3♀
321п, БФо	2019, осень	21, 13/8	2.1 ± 0.3	2.1 ± 0.5	4.0 ± 0.8	2.6 ± 0.6	11	0
321п, БФо	2020, осень	20, 13/7	2.7 ± 0.4	3.1 ± 0.6	7.9 ± 1.6	4.2 ± 1.1	8	2σ+1♀
331п, БФо	2020, весна	19, 16/3	1.3 ± 0.2	0.8 ± 0.3	2.3 ± 1.0	3.0 ± 0.7	9	3σ
5415, БФо	2018, осень	10, 6/4	0.4 ± 0.1	0.2 ± 0.1	0.3 ± 0.2	0.5 ± 0.1	7	0
2555, БФо	2020, осень	15, 12/3	2.3 ± 0.4	1.8 ± 0.6	3.4 ± 0.5	1.5 ± 0.4	8	0
Социальная работа								
311, СРо	2018, осень	21, 12/9	0.4 ± 0.1	0.2 ± 0.1	0.5 ± 0.4	1.2 ± 0.3	11	0
321, СРо	2018, осень	22, 17/5	3.3 ± 0.5	4.0 ± 0.7	6.0 ± 1.1	4.3 ± 0.8	14	2σ+1♀
321, СРо	2019, весна	21, 5/16	1.7 ± 0.3	0.9 ± 0.4	1.1 ± 0.3	0.2 ± 0.2	17	2♀
321, СРо	2020, весна	19, 9/10	1.1 ± 0.2	0.7 ± 0.3	1.5 ± 0.5	1.5 ± 0.4	8	0
321, СРо	2020, осень	15, 4/11	1.4 ± 0.3	0.9 ± 0.4	1.8 ± 0.7	1.9 ± 0.5	8	0
321, СРо	2021, осень	20, 3/17	2.2 ± 0.4	2.7 ± 0.5	4.1 ± 0.8	2.6 ± 0.5	11	2♀
Очно-заочное обучение, магистранты								
522, ИУО-з	2018, осень	15, 11/4	1.8 ± 0.3	2.3 ± 0.4	5.0 ± 1.8	4.8 ± 1.3	7	4σ+1♀

Количество пропусков занятий, приходящихся в среднем на одного студента, во все периоды наблюдения статистически одинаково ($t_M = 0.12-2.00$; $t_{табл.} = 2.101$; $v = 18-42$; $P > 0.05$). Значимые различия этого показателя, хоть и небольшие, отмечены за 2017 и 2021 гг. ($t_M = 2.136$; $t_{табл.} = 2.042$; $v = 31$; $P < 0.05$). Зато в отношении колебания этого показателя отсутствуют статистически значимые различия только за 2019 г. по сравнению с таковым за 2021 г. ($F_6 = 1.79$; $F_{табл.} = 3.07$; $P > 0.05$). Во всех остальных случаях различия в величине дисперсии этого показателя достоверны ($F_6 = 2.32-8.82$; $F_{табл.} = 2.13-3.07$; $0.05 > P < 0.01$).

Наиболее отличается показатель среднего числа пропусков на одного студента за 2017 г. Это вызвано тем, что в группе оказались трое юношей, пропустивших по 76 % учебных пар, т.е. на них пришлось 42.4 % всех пропущенных группой занятий. В 2018 г. в весеннем и осеннем семестрах при одинаковом числе занятий и близком количестве учащихся сделано 65 и 53 пропуска соответственно. Злостных прогульщиков, т.е. пропустивших 50 % и более семинаров, было 9 и 5 человек соответственно. На них пришлось

81.5 % и 64.2 % пропусков. Во всех случаях прогульщиками были студенты мужского пола. В 2019–2021 гг. в группах увеличилось число девушек и резко снизилось значение анализируемого показателя. Опять же основными прогульщиками оставались юноши.

Проверим наличие связи между числом студентов мужского пола и количеством пропусков занятий, сделанных академической группой. Полученная величина показателя корреляции рангов по Спирмэну ($\rho = 0.6$) недостоверна ($t_M = 1.90$; $t_{табл.} = 2.776$; $v = 4$; $P \gg 0.05$), т.е. число пропущенных занятий группой не зависит, по крайней мере в этом случае, от количества юношей в ней.

Рассмотрим данные по двум академическим группам направления «Прикладная информатика» (далее – ПИю). Одна из них училась в весенний семестр 2018 г., другая – в осенний 2020 г. Обе группы 1-го года обучения, преимущественно мужские, одинаковой численности. Значимых различий между ними в числе пропусков, приходящихся на одного студента ($F_6 = 1.05$; $F_{табл.} = 2.64$; $P \gg 0.05$; $t_M = 1.30$; $t_{табл.} = 1.997$; $v = 58$; $P \gg 0.05$) и на одно учебное занятие ($F_6 = 1.15$; $F_{табл.} = 2.64$; $P \gg 0.05$; $t_M = 0.42$; $t_{табл.} = 2.008$; $v = 58$; $P \gg 0.05$), не обнаружено. В то же время отмечены статистически достоверные различия между группами ТБо за 2017 и 2018 гг. и таковыми ПИю по среднему количеству пропусков на одного студента ($F_6 = 5.38$; $F_{табл.} = 1.78$; $P < 0.001$; $t_M = 3.09$; $t_{табл.} = 2.69$; $v = 49$; $P < 0.01$) и числу пропусков на одно занятие ($F_6 = 1.0–1.2$; $F_{табл.} = 3.20–3.37$; $P \gg 0.05$; $t_M = 2.04–2.19$; $t_{табл.} = 2.06–2.13$; $v = 15–24$; $P < 0.05$). Последний показатель близок к пограничному значению.

Опрос показал, что если студенты 2-й специальности профессионально ориентированы и учатся с интересом, то учащиеся 1-го направления в основной своей массе таковым свойством не обладают. В какой-то мере сыграло роль и то, что направление ПИю представлено первокурсниками, т.е. более дисциплинированными студентами.

Для проверки выдвинутого утверждения сравним группы студентов специальности ПИю с таковыми ТБо за 2019–2021 гг., в которые был осуществлен целевой набор учащихся. Здесь, что по числу пропусков занятий на одного студента ($F_6 = 2.5$; $F_{табл.} = 2.8$; $P > 0.05$; $t_M = 1.14$; $t_{табл.} = 2.03$; $v = 38$; $P \gg 0.05$), что по количеству пропусков на одно занятие ($F_6 = 2.3$; $F_{табл.} = 3.5$; $P > 0.05$; $t_M = 0.66$; $t_{табл.} = 2.13$; $v = 15$; $P \gg 0.05$) различия недостоверны. Таким образом тезис о главенстве в обучении личностной мотивации подтверждается.

Сравним объединенные выборки по посещаемости занятий студентами разных курсов направления ТБо (табл. 3). По среднему числу пропусков, приходящихся на одного учащегося, различия между 1-м и 2-м ($F_6 = 15.7$; $F_{табл.} = 1.4$; $P < 0.001$; $t_M = 5.64$; $t_{табл.} = 1.96$; $v = 149$; $P < 0.001$), 1-м и 3-м ($F_6 = 3.68$; $F_{табл.} = 2.75$; $P < 0.05$; $t_M = 4.064$; $t_{табл.} = 2.0$; $v = 368$; $P < 0.001$) курсами достоверны, тогда как таковые между 2-м и 3-м курсами статистически незначимы ($F_6 = 4.269$; $F_{табл.} = 2.04$; $P < 0.001$; $t_M = 1.022$; $t_{табл.} = 1.982$; $v = 99$; $P > 0.05$).

Итак, студенты 2-го курса направления ТБо отличаются от первокурсников и старшекурсников как большим числом пропусков занятий, приходящихся на одного человека, так и по посещаемости группой семинаров.

Сравнение групп 1-го курса специальности «Психология» (далее – ПСо) показало, что по обоим показателям различия между ними статистически значимы. Однако, если по количеству пропусков на одного студента они находятся на 1-м уровне значимости, весьма варьируя по числу пропущенных занятий ($F_6 = 500$; $F_{табл.} = 2.3$; $P < 0.001$; $t_M = 2.67$; $t_{табл.} = 2.03$; $v = 35$; $P < 0.05$), то по пропускам на один семинар различия просто разительны ($F_6 = 0.9$; $F_{табл.} = 4.2$; $P \gg 0.05$; $t_M = 8.25$; $t_{табл.} = 2.13$; $v = 15$; $P < 0.001$). Объясняется это тем, что в группе за 2020 г. оказались четыре студента, на которых пришлось 74.1 % всех пропусков в группе (16 чел.).

Таблица 3

Объединенные выборки посещаемости занятий студентами

Курс, группа	Число студентов (муж/жен)	Число пропусков на одного студента		Число пропусков на одно занятие		Число учтенных занятий	Неаттестовано
		$6 \pm t_6$	$M \pm t_M$	$M \pm t_M$	$6 \pm t_6$		
Инженерные специальности							
111-ПИо	60, 47/13	0.8 ± 0.1	0.7 ± 0.1	2.5 ± 0.8	3.4 ± 0.6	16	4♂
121-ТБо	91, 62/29	3.1 ± 0.2	2.4 ± 0.3	4.7 ± 0.4	2.8 ± 0.3	48	11♂+1♀
131-ТБо	10, 3/7	1.5 ± 0.3	1.4 ± 0.5	1.1 ± 0.4	1.9 ± 0.3	18	1♂
Психология							
311-П	37, 16/21	1.4 ± 0.2	0.8 ± 0.2	2.2 ± 0.5	2.1 ± 0.3	21	1♂+2♀
721-723-П	61, 7/54	2.5 ± 0.2	1.6 ± 0.3	2.5 ± 0.3	1.6 ± 0.2	38	4♂+3♀
731-П	43, 6/37	2.6 ± 0.3	2.4 ± 0.4	3.5 ± 0.6	3.3 ± 0.4	29	3♂
Безопасность жизнедеятельности и физическая культура							
311п-БФо	48, 33/15	2.6 ± 0.3	2.5 ± 0.4	6.9 ± 0.7	3.6 ± 0.5	23	9♂+4♀
321п-БФо	69, 42/27	3.2 ± 0.3	3.0 ± 0.4	5.9 ± 0.7	4.3 ± 0.5	34	10♂+4♀
3-5 курсы-БФо	44, 34/10	1.4 ± 0.2	1.9 ± 0.3	2.1 ± 0.4	2.0 ± 0.3	24	3♂
Социальная работа							
311-СРо	21, 12/9	0.4 ± 0.1	0.2 ± 0.1	0.5 ± 0.4	1.2 ± 0.3	11	0
321-СРо, 19-20	55, 18/37	1.4 ± 0.1	0.8 ± 0.2	2.6 ± 0.4	2.3 ± 0.3	32	2♀
321-СРо, 18 и 21	42, 20/22	2.8 ± 0.3	3.4 ± 0.4	5.2 ± 0.7	3.6 ± 0.5	25	2♂+3♀
321-СРо (общая)	97, 38/59	2.1 ± 0.2	1.9 ± 0.2	3.8 ± 0.4	2.9 ± 0.3	57	2♂+5♀
История, очно-заочное, магистранты							
522, ИУо-з	15, 11/4	1.8 ± 0.3	2.3 ± 0.4	5.0 ± 1.8	4.8 ± 1.3	7	4♂+1♀

На 2-м курсе между группами в 2018 г. по 1-му ($F_6 = 5.3$; $F_{\text{табл.}} = 2.1$; $P \ll 0.001$; $t_M = 0.49$; $t_{\text{табл.}} = 2.02$; $v = 41$; $P \gg 0.05$) и 2-му ($F_6 = 1.96$; $F_{\text{табл.}} = 2.79$; $P \gg 0.05$; $t_M = 1.0$; $t_{\text{табл.}} = 2.06$; $v = 24$; $P \gg 0.05$) показателям разница несущественна. Единственно, варьирование числа пропусков, приходящихся на одного человека, весьма высоко. Однако максимальное число пропусков (по 41.7 % от всех занятий) в одной группе было у 2-х человек, в другой (по 14.3 %) у 4-х. Большая часть студентов занятия не пропускала. В то же время сравнение академических групп 2-го года обучения за 2017 и 2018 гг. выявила значимые различия по числу пропусков на одного обучающегося ($F_6 = 6.37$; $F_{\text{табл.}} = 2.46$; $P \ll 0.001$; $t_M = 2.182$; $t_{\text{табл.}} = 2.042$; $v = 32$; $P < 0.05$) и количеству отсутствующих студентов на семинарах ($F_6 = 2.25$; $F_{\text{табл.}} = 2.6$; $P \gg 0.05$; $t_M = 4.577$; $t_{\text{табл.}} = 2.064$; $v = 24$; $P \ll 0.001$). Здесь полученный результат объясняется тем, что в 2017 г. в группе из 18 человек оказались пять прогульщиков, на которых пришлось 74.6 % всех пропусков.

Группы студентов 3-го курса не различались по обоим показателям ($F_6 = 1.39$; $F_{\text{табл.}} = 2.15$; $P \gg 0.05$; $t_M = 0.64$; $t_{\text{табл.}} = 2.021$; $v = 41$; $P \gg 0.05$; и $F_6 = 3.0$; $F_{\text{табл.}} = 2.6$; $P < 0.05$; $t_M = 0.98$; $t_{\text{табл.}} = 2.052$; $v = 27$; $P \gg 0.05$).

Внутри этого массива различия групп разных годов обучения в отношении прилежности посещения занятий учащимися выглядят достаточно предсказуемо. Академические группы 2-го ($F_6 = 1961$; $F_{\text{табл.}} = 2.24$; $P \ll 0.001$; $t_M = 3.642$; $t_{\text{табл.}} = 2.025$; $v = 37$; $P \ll 0.001$; и $F_6 = 4.73$; $F_{\text{табл.}} = 2.77$; $P \ll 0.01$; $t_M = 5.91$; $t_{\text{табл.}} = 2.074$; $v = 22$; $P \ll 0.001$) и 3-го ($F_6 = 614$; $F_{\text{табл.}} = 2.13$; $P \ll 0.001$; $t_M = 4.485$; $t_{\text{табл.}} = 2.021$; $v = 40$; $P \ll 0.001$; и $F_6 = 24.68$;

$F_{\text{табл.}} = 3.07$; $P \ll 0.001$; $t_M = 2.347$; $t_{\text{табл.}} = 2.08$; $v = 21$; $P < 0.05$) годов обучения существенно больше пропускают занятий по сравнению с первокурсниками. В то же время второкурсники и третьекурсники по этим показателям статистически одинаковы ($F_6 = 3.194$; $F_{\text{табл.}} = 2.24$; $P < 0.01$; $t_M = 0.972$; $t_{\text{табл.}} = 2.025$; $v = 37$; $P \gg 0.05$; и $F_6 = 5.224$; $F_{\text{табл.}} = 2.69$; $P < 0.01$; $t_M = 0.41$; $t_{\text{табл.}} = 2.06$; $v = 25$; $P \gg 0.05$).

Группа первокурсников, попавшая в 2020 г. на некоторый срок на дистанционное обучение, в отношении посещения занятий повела себя также, как группы 2-го ($F_6 = 3.923$; $F_{\text{табл.}} = 2.29$; $P < 0.01$; $t_M = 1.646$; $t_{\text{табл.}} = 2.042$; $v = 32$; $P > 0.05$; и $F_6 = 5.44$; $F_{\text{табл.}} = 2.92$; $P < 0.01$; $t_M = 1.032$; $t_{\text{табл.}} = 2.093$; $v = 19$; $P \gg 0.05$) и 3-го ($F_6 = 1.228$; $F_{\text{табл.}} = 2.18$; $P \gg 0.05$; $t_M = 1.21$; $t_{\text{табл.}} = 2.03$; $v = 35$; $P > 0.05$; и $F_6 = 28.4$; $F_{\text{табл.}} = 3.0$; $P < 0.001$; $t_M = 0.155$; $t_{\text{табл.}} = 2.101$; $v = 18$; $P \gg 0.05$) годов обучения. Вариабельность показателей посещаемости занятий позволяет предположить, что в условиях обычного обучения эта группа повела бы себя так же, как таковая в 2018 г. Дистанционное обучение для первокурсников оказалось дестабилизирующим фактором.

Судя по объединенным выборкам по разным годам обучения по числу пропусков на одного студента между 2-м и 3-м курсами направления ПСо различий нет ($F_6 = 1.085$; $F_{\text{табл.}} = 1.51$; $P > 0.05$; $t_M = 1.337$; $t_{\text{табл.}} = 2.021$; $v = 41$; $P \gg 0.05$). По этому показателю разница между учащимися 1-го и 2-го годов обучения находятся на грани достоверности ($F_6 = 3.169$; $F_{\text{табл.}} = 1.6$; $P \ll 0.001$; $t_M = 1.772$; $t_{\text{табл.}} = 1.982$; $v = 96$; $P > 0.05$). Отличие первокурсников от старшекурсников статистически значимо ($F_6 = 3.437$; $F_{\text{табл.}} = 1.77$; $P \ll 0.001$; $t_M = 4.309$; $t_{\text{табл.}} = 1.989$; $v = 78$; $P \ll 0.001$).

По количеству человек, отсутствующих на занятиях между 1-м и 2-м ($F_6 = 1.835$; $F_{\text{табл.}} = 2.0$; $P > 0.05$; $t_M = 0.54$; $t_{\text{табл.}} = 2.004$; $v = 57$; $P \gg 0.05$), 1-м и 3-м ($F_6 = 2.337$; $F_{\text{табл.}} = 2.0$; $P < 0.05$; $t_M = 1.814$; $t_{\text{табл.}} = 2.008$; $v = 48$; $P \gg 0.05$) курсами, различий нет. В то же время между академическими группами 2-го и 3-го годов обучения эти различия имеются ($F_6 = 4.5$; $F_{\text{табл.}} = 1.8$; $P < 0.001$; $t_M = 2.523$; $t_{\text{табл.}} = 2.0$; $v = 65$; $P < 0.05$) и не в пользу старшего курса.

Связь между числом студентов мужского пола и количеством пропусков занятий, сделанных академической группой, носит статистически недостоверную отрицательную связь ($\rho = -0.143$; $t_r = 0.3$; $t_{\text{табл.}} = 2.571$; $v = 5$; $P \gg 0.05$).

Итак, рассмотренные студенческие коллективы направления ПСо весьма неоднородны и, судя по проведенным опросам, это объясняется отсутствием понимания со стороны обучающихся своей будущей деятельности. Даже студенты 3-го курса не знают, чем занимается психолог и где он может работать. В этом случае ни о какой мотивации в обучении, конечно, и речи не идет.

Проанализируем данные о посещаемости занятий студентами специальности «Безопасность жизнедеятельности и физическая культура» (далее – БФо).

Первокурсники разных лет по присутствию на занятиях не различаются ($F_6 = 1.34$; $F_{\text{табл.}} = 2.85$; $P > 0.05$; $t_M = 1.96$; $t_{\text{табл.}} = 2.08$; $v = 21$; $P > 0.05$), но по числу пропусков, происходящих на одного студента, эти различия достоверны ($F_6 = 4.73$; $F_{\text{табл.}} = 1.98$; $P < 0.001$; $t_M = 3.226$; $t_{\text{табл.}} = 2.014$; $v = 46$; $P < 0.01$). Учащиеся 1-го курса в осеннем семестре 2021 г., обучавшиеся в ноябре дистанционно, пропускали занятия чаще, чем таковые в осеннем семестре 2017 г. Среди первых выделялись 11 человек (5 девушек и 6 юношей), на которых пришлось 86 % всех пропусков в группе (25 чел.). В 2017 г. среди первокурсников злостных прогульщиков не было.

Студенты 2-го курса в 2019, 2020 и 2021 гг. по количеству пропусков на одного человека ($t_M = 1.31-1.64$; $t_{\text{табл.}} = 2.02$; $v = 39$ и 47; $P > 0.05$) и на одно занятие ($t_M = 1.28-1.38$;

$t_{\text{табл.}} = 2.08$; $v = 17$ и 25 ; $P > 0.05$) не различались. Однако, если вариабельность этих показателей в первые два года статистически одинакова ($F_6 = 1.67$; $F_{\text{табл.}} = 2.11$; $P > 0.05$; и $F_6 = 2.61$; $F_{\text{табл.}} = 3.06$; $P > 0.05$), то в 2021 г., когда в ноябре было объявлено дистанционное обучение, она значительно выше по сравнению с предыдущими годами ($F_6 = 3.69$; $F_{\text{табл.}} = 2.03$; $P < 0.001$; и $F_6 = 3.85$; $F_{\text{табл.}} = 2.56$; $P < 0.01$). В 2021 г. выделились четыре студента (2 девушки и 2 юноши), на которых пришлось 49 % всех пропусков в группе (28 чел.).

Различия учащихся старших курсов по числу пропусков на 1-го человека статистически не значимы ($t_M = 1.33-2.05$; $t_{\text{табл.}} = 2.042-2.069$; $v = 23-32$ и 47 ; $P > 0.05$). Однако изменчивость этого показателя в группах весьма существенна ($F_6 = 3.153-30.71$; $F_{\text{табл.}} = 2.44-2.7$; $0.05 >> P << 0.001$). Злостных прогульщиков, т.е. пропустивших 50 % и более занятий, было всего четверо на три группы (3 юноши, 1 девушка) и все они оказались на 5-м курсе. Это студенты семейные и, судя по опросным данным, уже работающие по специальности.

Третий курс по посещаемости занятий не отличается от 4-го и 5-го ($t_M = 0.88-1.63$; $t_{\text{табл.}} = 2.13-2.15$; $v = 14-15$; $P >> 0.05$). Последние же между собой различаются ($t_M = 4.86$; $t_{\text{табл.}} = 2.16$; $v = 13$; $P << 0.001$) весьма существенно. Причина этого уже названа выше. Колебание этого показателя в группах ($F_6 = 4.0-36.0$; $F_{\text{табл.}} = 3.58-3.87$; $0.05 > P << 0.001$) значительно.

Связь между числом студентов мужского пола в группе и количеством пропусков занятий, сделанных академической группой, носит статистически недостоверную отрицательную связь ($\rho = -0.024 - -0.167$; $t_r = 0.058-0.378$; $t_{\text{табл.}} = 2.447$; $v = 6$; $P >> 0.05$).

Сравним объединенные выборки по разным годам обучения. Различия между студентами 1-го, 2-го и старших курсов направления БФo по числу пропусков занятий на одного человека статистически недостоверны ($t_M = 0.949-1.236$; $t_{\text{табл.}} = 1.981$; $v = 90-115$; $P >> 0.05$), но колебания этого показателя у представителей разных курсов значительны ($F_6 = 1.5-5.4$; $F_{\text{табл.}} = 1.5-1.6$; $0.05 > P << 0.001$). Пропускающих занятия больше среди учащихся 1-го и 2-го годов обучения.

Студенты первых двух курсов статистически недостоверно различаются по количеству отсутствующих на одном занятии ($F_6 = 1.396$; $F_{\text{табл.}} = 1.83$; $P > 0.05$; $t_M = 1.07$; $t_{\text{табл.}} = 2.004$; $v = 55$; $P >> 0.05$), но от группы старшекурсников эти отличия весьма значимы как по средним значениям ($t_M = 4.042-5.603$; $t_{\text{табл.}} = 2.014$; $v = 45-56$; $P << 0.001$), так и по вариабельности ($F_6 = 3.129-4.368$; $F_{\text{табл.}} = 1.83-2.03$; $0.01 > P < 0.001$). Старшекурсники посещают занятия более добросовестно, чем учащиеся младших курсов. Таким образом, и в этом случае подтверждается тезис главенства в обучении личностной мотивации.

Проанализируем посещаемость занятий студентами специальности «Социальная работа» (далее – СРо). Данные по 2-му курсу разбиваются на две группы, внутри которых статистически значимые различия отсутствуют. Это академические группы 2018 и 2021 гг. ($F_6 = 2.31$; $F_{\text{табл.}} = 2.1$; $P < 0.05$; $t_M = 1.3847$; $t_{\text{табл.}} = 2.021$; $v = 40$; $P >> 0.05$ и $F_6 = 2.797$; $F_{\text{табл.}} = 2.5$; $P < 0.05$; $t_M = 1.284$; $t_{\text{табл.}} = 2.056$; $v = 26$; $P >> 0.05$) и таковые в 2019–2020 гг. ($F_6 = 1.613$; $F_{\text{табл.}} = 2.4$; $P < 0.05$; $t_M = 0.412$; $t_{\text{табл.}} = 2.04$; $v = 32$; $P >> 0.05$ и $F_6 = 1.594$; $F_{\text{табл.}} = 3.8$; $P >> 0.05$; $t_M = 0.293$; $t_{\text{табл.}} = 2.145$; $v = 14$; $P >> 0.05$). В тоже время между выделенными группами статистически достоверна разница как по числу пропусков занятий на одного учащегося ($F_6 = 5.625$; $F_{\text{табл.}} = 2.2$; $P < 0.001$; $t_M = 3.339$; $t_{\text{табл.}} = 2.03$; $v = 35$; $P < 0.01$), так и по количеству человек, отсутствующих на занятиях ($F_6 = 4.983$; $F_{\text{табл.}} = 2.8$; $P < 0.01$; $t_M = 2.548$; $t_{\text{табл.}} = 2.086$; $v = 20$; $P < 0.05$). Различия в величине дисперсии анализируемых показателей значительны. Это обусловлено тем, что в группе за 2018 г. присут-

ствовали 5 юношей и 1 девушка, пропустившие более 50 % занятий каждый. На них пришлось 58 % всех пропусков, сделанных группой (22 чел.). В 2021 г. в группе было пять таких студентов (2 юношей, 3 девушки). На них пришлось 53 % всех пропусков занятий в группе (20 чел.). В другие годы в студенческих коллективах было по одному (2020 г., 1 юноша, 1 девушка) – два (2019 г., 2 девушки) таких студентов. Тот же результат получен при сравнении объединенных выборок (табл. 3) по 2-му курсу за 2018, 2021 и 2019–2020 гг. ($F_6 = 4.074$; $F_{\text{табл.}} = 1.266$; $P < 0.001$; $t_M = 5.616$; $t_{\text{табл.}} = 1.986$; $v = 92$; $P < 0.001$ и $F_6 = 2.532$; $F_{\text{табл.}} = 1.96$; $P < 0.05$; $t_M = 3.13$; $t_{\text{табл.}} = 2.0$; $v = 55$; $P < 0.01$).

Учащиеся 1-го года обучения достоверно реже пропускали занятия, чем студенты 2-го курса в 2018 и 2021 гг. ($F_6 = 42.6$; $F_{\text{табл.}} = 1.8$; $P < 0.001$; $t_M = 4.976$; $t_{\text{табл.}} = 2.0$; $v = 61$; $P < 0.001$ и $F_6 = 8.882$; $F_{\text{табл.}} = 2.3$; $P < 0.001$; $t_M = 4.082$; $t_{\text{табл.}} = 2.042$; $v = 32$; $P < 0.001$). В то же время по числу пропусков, приходящихся на одного человека, первокурсники статистически не отличаются от 2-го курса 2019–2020 гг. ($F_6 = 9.885$; $F_{\text{табл.}} = 1.8$; $P < 0.001$; $t_M = 0.169$; $t_{\text{табл.}} = 1.99$; $v = 74$; $P >> 0.05$). Однако и в этом случае число студентов, позволяющих себе пропуски, среди второкурсников выше, чем среди первокурсников ($F_6 = 3.507$; $F_{\text{табл.}} = 2.15$; $P < 0.01$; $t_M = 2.995$; $t_{\text{табл.}} = 2.021$; $v = 41$; $P < 0.01$).

Связь между числом студентов мужского пола в группе и количеством пропусков занятий, сделанных академической группой, носит статистически недостоверную связь ($\rho = -0.086$ – 0.029 ; $t_p = 0.059$ – 0.165 ; $t_{\text{табл.}} = 2.776$; $v = 4$; $P >> 0.05$).

Сравним на обобщенных выборках прилежность посещения занятий студентами одного года обучения, но разных специальностей.

Менее всех пропускают занятия студенты 1-го курса специальности СРо ($F_6 = 3.23$ – 35.08 ; $F_{\text{табл.}} = 1.76$ – 1.83 ; $P < 0.001$; $t_M = 2.34$ – 5.49 ; $t_{\text{табл.}} = 2.0$; $v = 56$ – 79 ; $0.05 > P < 0.001$), более всех – учащиеся направления ФБо ($F_6 = 3.27$ – 35.08 ; $F_{\text{табл.}} = 1.69$ – 1.76 ; $P < 0.001$; $t_M = 3.58$ – 5.49 ; $t_{\text{табл.}} = 2.0$; $v = 67$ – 106 ; $P < 0.001$). Примерно одинаковое число пропусков занятий отмечено у студентов-психологов и учащихся специальности ПИо ($F_6 = 3.32$; $F_{\text{табл.}} = 1.7$; $P < 0.001$; $t_M = 0.669$; $t_{\text{табл.}} = 2.0$; $v = 92$; $P >> 0.05$).

Наиболее прилежно посещают семинары учащиеся направления СРо ($F_6 = 3.15$ – 8.85 ; $F_{\text{табл.}} = 2.3$ – 2.5 ; $0.05 > P < 0.001$; $t_M = 2.74$ – 7.76 ; $t_{\text{табл.}} = 2.06$; $v = 25$ – 32 ; $0.05 > P < 0.001$). Большим числом отсутствующих на занятиях отличаются студенты специальности ФБо ($F_6 = 1.11$ – 8.85 ; $F_{\text{табл.}} = 2.1$ – 2.3 ; $0.05 > P < 0.001$; $t_M = 3.77$ – 7.76 ; $t_{\text{табл.}} = 2.04$; $v = 32$ – 42 ; $P < 0.001$). Учащиеся направлений ПСо и ПИо отсутствуют на занятиях примерно в равном числе ($F_6 = 32.53$; $F_{\text{табл.}} = 2.3$; $P < 0.05$; $t_M = 0.326$; $t_{\text{табл.}} = 2.06$; $v = 25$; $P >> 0.05$).

Менее убедительная картина получается со студентами 2-го курса. В этом случае более других, но одинаково часто, пропускают занятия учащиеся специальностей БФо и ТБо ($F_6 = 1.04$; $F_{\text{табл.}} = 1.4$; $P > 0.05$; $t_M = 1.19$; $t_{\text{табл.}} = 1.96$; $v = 160$; $P > 0.05$). При этом, если студенты направления БФо имеют пропусков семинаров больше, чем учащиеся других специальностей ($F_6 = 1.55$ – 2.196 ; $F_{\text{табл.}} = 1.35$; $0.05 > P < 0.001$; $t_M = 2.5$ – 2.7 ; $t_{\text{табл.}} = 1.96$; $v = 166$ – 170 ; $0.05 >> P < 0.01$), то число пропусков занятий учащимися направления ТБо статистически не отличается от такового студентов-психологов ($F_6 = 1.5$; $F_{\text{табл.}} = 1.4$; $P < 0.05$; $t_M = 1.655$; $t_{\text{табл.}} = 1.96$; $v = 152$; $P > 0.05$) и направления СРо ($F_6 = 2.11$; $F_{\text{табл.}} = 1.3$; $P < 0.001$; $t_M = 1.262$; $t_{\text{табл.}} = 1.96$; $v = 188$; $P > 0.05$). Количество пропущенных занятий учащимися психологами и таковыми направления СРо примерно одинаково ($F_6 = 1.414$; $F_{\text{табл.}} = 1.39$; $P < 0.05$; $t_M = 0.693$; $t_{\text{табл.}} = 1.96$; $v = 158$; $P >> 0.05$).

Относительно присутствия на занятиях опять же отличаются учащиеся направления БФо и ТБо ($F_6 = 2.319$; $F_{\text{табл.}} = 1.75$; $P < 0.01$; $t_M = 1.427$; $t_{\text{табл.}} = 1.989$; $v = 82$; $P > 0.05$). Однако, если студенты специальности БФо в большем числе отсутствуют на занятиях по

сравнению с учащимися других направлений ($F_6 = 2.111-7.564$; $F_{\text{табл.}} = 1.75$; $0.01 > P < 0.001$; $t_M = 2.641-4.415$; $t_{\text{табл.}} = 1.986-1.994$; $v = 72-91$; $0.01 > P < 0.001$), то таковые специальности ТБо в большем числе отсутствуют на занятиях только по сравнению с учащимися-психологами ($F_6 = 3.262$; $F_{\text{табл.}} = 1.68$; $P < 0.001$; $t_M = 4.672$; $t_{\text{табл.}} = 2.960$; $v = 86$; $P < 0.001$). Студенты-психологи более добросовестно посещают занятия, чем студенты направления СРо ($F_6 = 3.583$; $F_{\text{табл.}} = 1.65$; $P < 0.001$; $t_M = 2.653$; $t_{\text{табл.}} = 1.984$; $v = 95$; $P < 0.01$). Последние отсутствуют на занятиях в том же числе, что и студенты направления ТБо ($F_6 = 1.098$; $F_{\text{табл.}} = 1.6$; $P > 0.05$; $t_M = 1.314$; $t_{\text{табл.}} = 1.982$; $v = 105$; $P > 0.05$).

Студенты старших курсов разных специальностей по числу пропусков, приходящихся в среднем на одного человека, не различаются ($F_6 = 1.217-3.776$; $F_{\text{табл.}} = 1.75-2.85$; $0.05 > P < 0.001$; $t_M = 0.625-1.115$; $t_{\text{табл.}} = 1.989-2.008$; $v = 53-87$; $P > 0.05$). На занятиях, проводимых в этих группах, присутствовала примерно одинаковая часть учащихся ($F_6 = 1.148-2.983$; $F_{\text{табл.}} = 1.91-2.11$; $0.05 < P < 0.01$; $t_M = 1.549-1.893$; $t_{\text{табл.}} = 2.008-2.021$; $v = 40-53$; $P > 0.05$).

Обсуждение. Проанализирована посещаемость занятий 596 чел., из них 313 юношей и 283 девушки. Статистически значимых различий в соотношении полов в выборке нет ($F_\phi = 1.486$; $F_{\text{табл.}} = 3.84$; $v = 594$; $P \gg 0.05$).

Большая часть студентов выполняет задания в промежуток времени с 10.00 до 24.00. Студенты наиболее активны с 9.00 до 13.00 и с 14.00 до 19.00, что согласуется с данными других исследователей, называющих время активности учащихся с 10.00 до 12.00 и с 16.00 до 18.00 [3]. У женщин и детей пик активности обычно регистрируется в 1-й половине дня, тогда как мужчины демонстрируют большую работоспособность в вечернее и ночное время [4–6]. Однако в наших исследованиях статистически значимых различий в выборе времени работы между студентами женского и мужского пола не обнаружено.

Суточная активность в выполнении работ учащимися одинакова в весеннее и осенне-зимнее время года, в одинаковые временные интервалы разных лет. Отличия таковой замечены лишь в первый месяц весеннего семестра по сравнению с его остальной частью. После каникул происходит адаптация студентов к учебной работе, настройка их суточного графика, сбитого за время отдыха. Адаптивный период может продолжаться от нескольких дней до двух недель [7]. В начале семестра поступает больше работ от учащихся более строго придерживающихся режима дня, в конце семестра – от учащихся, менее соблюдающих режим и не имеющих такой привычки.

Студенты, соблюдающие режим, имеют достаточно свободного времени, в среднем от 2 до 4, а некоторые – более 5 часов. У них находится время на общественную работу, занятия физкультурой и спортом, художественной самодеятельностью, хобби. Эти учащиеся в подавляющем числе случаев используют для ночного сна период от 22–23 часов вечера до 6–7 часов утра [3]. И это оправдано, т.к. к 21 часу температура тела снижается, дыхание замедляется, организм начинает готовиться ко сну. Самое лучшее время для сна наступает в 23 часа. В 24 часа – пик восстановительной работы в организме, клетки активно обновляются, организму требуется покой. В 2–4 часа ночи наблюдается максимальное расслабление всех систем организма, снижение умственной активности и силы мышц. Сердечный ритм замедлен, дыхание поверхностное, спокойное, температура тела понижена. Единственным активно работающим органом в это время является печень. Происходит очищение всего организма, восстановление его клеток. Так называемые совы, привыкшие эти часы проводить на ногах, чаще всего испытывают влияние стрессов, чаще впадают в депрессию, у таких людей наблюдаются нервные срывы. Просы-

паться организм начинает в 5–6 часов утра. Температура тела подымается, уровень мелатонина снижается, выработка гормонов, ответственных за активность, повышается. Дышать человек начинает глубже, давление повышается. Все системы органов приходят в полную боевую готовность, за этим следует первый подъем бодрости. Весь организм находится наготове. Лучшее время для завтрака – 7 утра, желудок максимально активен, еда переваривается гораздо быстрее и с максимальной пользой [8].

Следует помнить, что генетика – не единственная причина, по которой нам может хотеться встать раньше или позже. Мы все-таки можем сами определять точку наступления ночи, от которой организм начнет отсчет следующих суток. Поэтому биоритмы, например, могут подстраиваться под предпочтения партнеров или членов семьи. Действительно, циркадные ритмы могут быть различны даже у членов одной и той же семьи [7]. Сдвигаются они и под действием гормонов: среди подростков больше всего «сов», а дети до 10 лет и взрослые старше 20 лет чаще оказываются «жаворонками» [9]. Возможна смена хронотипа под воздействием социальных факторов [10].

За ночной промежуток времени с 22–23 часов вечера до 6–7 часов утра поступило 20.2 % работ. Если не учитывать решения, сданные с 22 до 23 часов, что можно вполне сделать, так как это уже выполненные задания, тогда ночами выполняются около 13.5 % работ.

Доля студентов-должников, а также процент учащихся, сдавших выполненные задания после аттестации, не коррелирует ни с числом работ, поступивших в ночное время с 22.00 до 7.00 ($t_{st} = 2.659$; $P < 0.01$ и $t_{st} = 5.583$; $P < 0.001$ соответственно), ни с количеством решений, сданных после 23.00 до 7.00 ($t_{st} = 2.196$; $P < 0.05$). Однако отмечена достоверная связь между долей поступивших работ в промежуток времени 24.00–7.00 и долей учащихся, приступивших к их выполнению после зачета или экзамена ($t_{st} = 1.8$; $P > 0.05$).

В качестве подтверждения сделанного вывода могут служить данные о ликвидации учащимися задолженностей за зимнюю сессию 2021 г. Всего по анализируемым дисциплинам 14 должников, это 25.4 % от числа студентов в этих группах. Это академические группы 1-го и 2-го курса, попавшие под гибридную форму обучения. Из них первокурсники составили 71.4 %. Сдали экзамен 3 человека, пропустившие 41.2 %, 83.3 % и 100 % занятий. Все пропущенные пары ими отработаны, отчеты с решениями высланы преподавателю в 16.39–21.08 час, 21.32–0.28 и 23.09–2.58 час соответственно. Не сдавшие экзамен (11 чел.) пропустили по 55.6 % занятий (2 чел.), 79–89 % (6 чел.) и 100 % занятий (3 чел.). Пропущенные пары ими не отработаны. Показательно, что студенты, не сдавшие экзамен, вели переписку с преподавателем после 23.40 час. Последнее письмо пришло в 4.02. На другой день после даты назначенного экзамена объявились еще два студента (их объяснение: «Проспал»), один из которых пропустил 35.7 % занятий (обратился в 13.13 час.), другой 77.8 % (в 15.07 час.). Вопрос один: «Что надо сделать, чтобы сдать экзамен?» В 01.11 с тем же вопросом обратился по электронной почте еще один студент, пропустивший 78 % занятий. Приведенные сведения подтверждают ранее сделанное наблюдение [10], что лица с вечерним хронотипом обладают значимо более низкой мотивацией на получение знаний и получение профессии, чем представители двух других хронотипов.

Менее всех пропускают занятия студенты 1-го курса, но число пропусков, приходящихся на одного учащегося, на разных специальностях различно. По сравнению с первокурсниками учащиеся 2-го и 3-го годов обучения пропускают занятий существенно больше. При этом второкурсники и третьекурсники по этим показателям статистически

одинаковы. Студенты 4-го и 5-го курсов посещают занятия более добросовестно, чем учащиеся младших курсов.

К третьему курсу академические группы в основном освобождаются от нежелающих учиться. Студенты, став старше и освободившись от части юношеских представлений и заблуждений, начинают более серьезно относиться к учебе. У большей части оставшихся обучающихся появляется и закрепляется личностная мотивация в обучении.

Основное число пропусков занятий, как правило, дают несколько человек. На последних приходится половина и более всех пропусков, сделанных академической группой.

Замечательно, что несмотря на такое количество пропусков занятий, слабую успеваемость учащиеся дают прекрасные отзывы о занятиях (рис. 2). Заподозрить их в предвзятости или лести невозможно, так как опросы проведены анонимно после зачетов и экзаменов в группах, с которыми преподаватель больше не встретится. Всего опрошено свыше 600 студентов разных курсов, специальностей, из разных институтов. Примерно половина ответов были очень краткими, вроде этих (сохранена стилистика оригинала):

- *Мне понравился курс экологии.*
- *Мне очень понравился курс экологии.*
- *Мне понравилось, что у нас был такой предмет как экология. Особенно понравились тестирования на выяснение темперамента, образа жизни и т. д. Пары были нескучные. Я узнала много интересного.*

• *Общее впечатление хорошее, понравились познавательные видеоролики. Минус: при чтении докладов студенты должны рассказывать, а не читать сам доклад.*

Однако немало и развернутых ответов:

1. *Я очень благодарна Вам за все те знания, которые Вы дали. И это не лесть. Я знаю, что не самая ответственная ученица в группе, и прошу прощения за это.*

В этом семестре мне предстояло пройти через множество преград как внешних, так и внутренних. Терялся былой интерес к жизни и учебе, к знаниям. Думаю, так бывает у многих, и это не секрет. Уж не знаю, приходилось ли Вам проходить через это, но если да, то, думаю, Вы сможете понять меня.

Я пропускала занятия, приходила неподготовленной, что сейчас очень огорчает меня. Но всякий раз, когда я приходила на занятие к Вам, то понимала, что бросить все, к чему стремилась, глупость и бред.

Вы прекрасно знаете себе цену и от того Вы прекрасны как преподаватель. Думаю, что многие Ваши ученики будут с этим согласны. Знания, которые Вы даете, бесценны. Узнав так много нового от Вас, я готова двигаться дальше.

2. *На занятиях понравилось искусство преподавателя объяснить сложные вещи простыми словами. Понравилось пробужденное чувство патриотизма за нашу страну, за то, что появилась надежда на счастливое будущее.*

Также было приятно не быть уязвленным в незнании многих областей (географии, истории). Было ощущение, что твое мнение интересно и хотелось поддерживать беседу. После занятий меня переполняет чувство гордости за то, что я присутствовала и разговаривала с профессором.

тогда, когда преподаватель умеет вести диалог с аудиторией. У Вас это получилось. Спасибо, что дали нам базовые знания по экологии, и за то, что задавали нам нестандартные вопросы!

4. Мне больше всего на предмете зоопсихологии понравился Ваш подход к нам, студентам, Ваше отношение к предмету. Я считаю, как преподаватель относится к ученикам и своей науке, так же и студенты будут относиться к нему.

Увидев, с каким интересом Вы все это изучаете, с каким трепетом и с какими знаниями относитесь к природе, животным, мне лично захотелось все это испытать, узнать и изучить.

Очень интересно и намного проще воспринимать информацию через Ваши видеоролики, фотографии.

Я люблю «простых» людей, которые не показывают, не хвастаются тем, что они умнее других и к ним нужно относиться еще «с тем уважением». Вы именно такой.

С уважением и интересом хочется относиться к таким преподавателям, которые не на словах, а на деле показывают свое отношение к изучаемой науке и к нам.

5. Пройдя курс «Биология с основами экологии» я много нового узнала для себя, очень интересно слушать преподавателя, который может ответить на все интересные вопросы без затруднения и не читая лекции с листочка.

Безумно увлекают темы, связанные со здоровьем человека, хотелось бы побольше времени уделять таким вопросам.

Всегда приятно беседовать с преподавателем, всегда отзывчив и доброжелателен, но в то же время на парах всегда царит порядок и дисциплина.

После таких отзывов понимаешь, для чего ты работаешь и зачем работаешь. И в то же время понимаешь, что они не умеют учиться, анализировать полученную информацию. Их этому не научили. У них нет системы знаний. У них ее не сформировали...

На объединенной выборке проверили связь между количеством отсутствующих на занятиях человек и долей юношей в группе. Эта связь оказалась положительной и достоверной ($\rho = 0.42$; $t_p = 2.97$; $t_{табл.} = 2.045$; $v = 29$; $P < 0.01$), т.е. чем больше в академической группе студентов мужского пола, тем вероятнее пропуски занятий. Этот вывод подкрепляется и статистически большим числом провалов при сдаче зачетов и экзаменов учащимися мужского пола ($F_{\phi} = 7.282$; $F_{табл.} = 4.0$; $v = 65$; $P < 0.01$). Всего таких студентов в выборке оказалось 67 (11.2 % от всей выборки), из них юношей 45, девушек 22.

Поскольку среди взятых для анализа успеваемости академических групп имеются такие, что учились до введения дистанционной формы образования, в период действия этой и традиционной форм обучения, и группы прошедшие, по крайней мере, некоторые предметы чисто в дистанционном формате, интересно сравнить полученные результаты именно с этих позиций.

Доли отстающих студентов, т.е. не сдавших или сдавших зачет (экзамен) со 2-й и последующих попыток, в группах, обучавшихся только очно (30 %) и с использованием дистанционной формы обучения (32.4 %) примерно одинаковы.

Среднее число обучающихся, не сдавших зачет при использовании дистанционной формы обучения, выше, чем при традиционной форме (табл. 4). Однако эти различия статистически недостоверны ($F_6 = 2.18$; $F_{табл.} = 2.82$; $P > 0.05$; $t_M = 0.929$; $t_{табл.} = 2.056$; $v = 26$; $P >> 0.05$). Особенно драматично выглядит результат обучения при использовании его гибридной формы. В случае применения чисто дистанционной формы образования полученный итог намного лучше. В последнем случае различия с гибридной формой обучения статистически недостоверны по количеству отстающих студентов ($F_6 = 1.47$;

$F_{\text{табл.}} = 6.25$; $P >> 0.05$; $t_M = 0.15$; $t_{\text{табл.}} = 2.262$; $v = 9$; $P >> 0.05$) и по числу таковых, не сдавших зачет ($F_6 = 1.28$; $F_{\text{табл.}} = 6.25$; $P >> 0.05$; $t_M = 1.739$; $t_{\text{табл.}} = 2.262$; $v = 9$; $P > 0.05$). Полученные результаты следует рассматривать как сугубо предварительные, так как имеющиеся выборки невелики.

Более благоприятные результаты обучения, полученные при использовании чисто дистанционной его формы, объясняются тем, что у студентов появляется возможность растянуть время выполнения упражнений. Действительно, в 1-й день получения задания делают его только 9.1 % обучающихся, на 2-й – 0.9 %, 3-й – 2.7 %, 4-й – 3.6 %, 5-й – 6.4 %, еще позже сдают работы 77.3 % студентов. Из последних около 40 % присылают ответы к заданиям в течение суток перед зачетом или экзаменом, а примерно 10 % – уже после аттестации. Понятно, что в последних двух случаях о системном получении знаний речи не идет. Интересно, что студентов, не сдавших зачет или экзамен по общеобразовательным дисциплинам, оказалось 11.2 % от числа задействованных в исследовании, что близко вышеприведенной цифре.

Итак, наиболее хорошие результаты показала традиционная форма обучения. Использование дистанционной ее формы на протяжении всего курса или его части ведет к снижению показателей образовательного процесса. Наихудшие результаты дает гибридная форма образования. Последняя оказывает дестабилизирующее влияние на студентов, особенно первокурсников, что ранее и предполагали [11; 12].

Таблица 4

Число студентов ($M \pm m_M$), не прошедших аттестацию

Форма обучения	Показатели		
	Число учебных групп	$M \pm m_M$	$\sigma \pm m_\sigma$
Очная	17	1.82 ± 0.43	1.80 ± 0.30
Очно-дистанционная (гибридная) + дистанционная	11	3.00 ± 1.20	3.92 ± 0.84
Гибридная	студенты, сдавшие зачет не с 1-го раза	6	3.50 ± 1.20
	студенты, не сдавшие зачет	6	2.20 ± 0.70
Дистанционная:	студенты, сдавшие зачет не с 1-го раза	5	3.80 ± 1.60
	студенты, не сдавшие зачет	5	0.60 ± 0.60

Это ожидаемый вывод. Уже хорошо известно, что дистанционка и цифровизация хоронят всеобщее образование. Специалисты детского фонда при ООН (ЮНИСЕФ) обеспокоены ростом количества детей так называемого потерянного поколения. Речь идет о современных детях, которые пострадали от ограничительных мер, связанных с пандемией, в первую очередь от изменений и ограничений в сфере образования. Не случайно престижные европейские школы и вузы для элиты «цифру» в обучении используют весьма ограниченно. Самые эффективные образовательные системы выявлены у стран вроде Южной Кореи, где учащиеся почти не используют современные технические устройства в процессе учебы [13, с. 16]. Так и должно быть, так как важнейшую роль в воспитании и обучении учащихся играют индивидуальные качества педагогов и созданная ими атмосфера в учебном заведении [14–16]. При очной форме обучения присутствует личность педагога, его воспитывающее влияние, тогда как при получении новых знаний с помощью Интернета, особенно в режиме реального времени, в значи-

тельной степени нивелируется квалификация читающего, а самое важное – исчезает личность педагога.

Существует две точки зрения в отношении подхода к образованию. Первая, прежняя традиционная, исходит из того, что объект непрерывно и закономерно изменяется. Имеются вполне определенные критические периоды в его развитии, пропустив которые, уже не получишь полноценного результата. Поэтому все надо делать в определенный срок с учетом возраста объекта. Вторая исходит из того, что объект, если хочет, берет знания, а не хочет – не берет. Последний подход ведет к полной ликвидации образования. Отражением 2-й точки зрения является онлайн-образование (e-learning, дистанционное обучение, электронное обучение, получение новых знаний с помощью Интернета в режиме реального времени).

Электронное обучение стало популярно среди студентов, только начинающих карьеру молодых людей и уже сложившихся специалистов своего дела, желающих расширить свои знания в той или иной сфере.

В отношении последних двух категорий специалистов частично можно согласиться, что онлайн-образование может быть действенным методом получения новых знаний. Именно частично! Вспомните ряд последних авиакатастроф, виновником которых стал искусственный интеллект. Автопилот решил... А летчики не сумели адекватно отреагировать на «инициативу» программы. Почему? А их учили этой программе онлайн! [17–19]. Допустимо в этих случаях использование такого метода получения знаний? Очевидно, нет!

Обучение онлайн, конечно, дешевле, но этот эффект сходит на нет и выливается порой в невосполнимые потери и не только финансовые.

В отношении студентов онлайн-образование если и применимо, то в весьма скромном объеме. Человек еще не знает, что ему требуется, у него не наработана профессиональная, а зачастую и общеобразовательная база. В этом случае о каком дистанционном обучении может идти речь? Вначале надо включить в работу мозг, накопить соответствующие знания и навыки, выработать профессиональное мышление. Однако оно пригодно и в этом случае не всегда и не для всех. Ведь это образование помимо понимания того, что тебе надо, еще предполагает наличие самодисциплины и самоконтроля. Причем в гораздо большем объеме, чем при традиционном получении знаний. Сложность еще и в том, что довольно значительная часть молодых людей выбирает профессию не по интересу, а по другим соображениям [11], т.е. у них отсутствует главный движущий фактор, интерес. Нет у молодежи, по крайней мере, ее части, убежденности в том, что им хочется заниматься выбранным делом, и они вообще нужны. Будучи преподавателем, а затем и заведующим кафедрой зоологии, потом биологии, ежегодно делал письменный опрос первокурсников. Один из вопросов был: «Зачем и почему Вы выбрали специальность “Биология”»? С 2008 г. по 2011 г. не было ни одного ответа, в котором бы говорилось, что он мечтает быть биологом, желает изучать то-то и то-то. Чаще писали о том, что никуда больше не попали, вот и пришли на эту специальность. Были естественно, и другие объяснения, но важно то, что не было ни одного ответа, говорящего об интересе к специальности. Как известно, нет цели – нет результата. Защита квалификационной работы – не результат. Это итог работы учащегося под руководством преподавателя. Результат же – это специалист, знающий, желающий работать и умеющий думать. Думать! И за прошедшие одиннадцать лет ситуация не изменилась. Уже в этом году опрос, проведенный в четырех академических группах, показал, что студентов, планирующих работать в выбранной профессии, единицы. Действительно, большое

число студентов не знает, что им надо, что им хочется. Даже поступив в выбранный вуз, на желаемую специальность, студенты разочаровываются и либо покидают вуз (реже), либо продолжают просто отсиживать занятия, не проявляя рвения в учебе (чаще).

В России старая модель образования логично доживает последние годы, но вот четких контуров новой пока не появилось. Отсюда то, что называют системным кризисом высшей школы. Хочется верить, что это кризис перехода на новый уровень.

Список источников

1. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.
2. Терентьев П. В., Ростова Н. С. Практикум по биометрии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1977. 152 с.
3. Березина И. С., Бритвин В. В., Гольчикова Н. Ю., Дожук И. В., Евграфова Л. Э., Ключина Л. В., Любов А. С., Мельникова М. А., Невзорова Л. В., Решетникова Н. Ю., Тихонова О. Н., Шмакова О. Ф., Шубина Ю. Н., Юрьева Л. К. Школа здоровья. Гл. 3. Режим дня студента: уч. пос. / под общ. ред. Н. Н. Зинченко. Архангельск: Архангельский медицинский колледж, 2010. URL: https://studopedia.ru/7_61913_soderzhanie.html (дата обращения: 12.01.2022).
4. Ученые выяснили, что биоритмы у мужчин и женщин работают по-разному. URL: <https://ria.ru/20200904/bioritmy-1576791591.html> (дата обращения: 04.03.2022).
5. Anderson Seán T., Fitzgerald Garret A. Sexual dimorphism in body clocks // Science. 2020. Vol. 369. Iss. 6508. P. 1164–1165. DOI: 10.1126/science.abd4964 (дата обращения: 04.03.2022).
6. Hatcher Katherine M., Royston Sara E., Mahoney Megan M. Modulation of circadian rhythms through estrogen receptor signaling // European Journal of Neuroscience. 2018. Vol 51. Iss. 1. P. 217–228. <https://doi.org/10.1111/ejn.14184> (дата обращения: 08.03.2022).
7. Чернова Н. М., Былова А. М. Общая экология. Гл. 5. Адаптивные биологические ритмы. 5.1. Суточный ритм: учебник (ekolog.org). URL: https://ekolog.org/books/26/6_1.htm (дата обращения: 15.03.2022).
8. Значение биологических ритмов в жизни человека // Управление Роспотребнадзора по Республике Мордовия (rospotrebnadzor.ru). URL: [13.rospotrebnadzor.ru/content/znachenie-biologicheskikh-ritmov-v-zhizni-cheloveka](https://rospotrebnadzor.ru/content/znachenie-biologicheskikh-ritmov-v-zhizni-cheloveka) (дата обращения: 15.03.2022).
9. Лосева Полина. Как устроены биоритмы и зачем человеку нужен режим дня // URL: <https://discours.io/articles/theory/kak-ustroeny-bioritmy-i-zachem-cheloveku-nuzhen-rezhim-dnya> (дата обращения: 16.03.2022).
10. Разина Т. В., Хабарова Н. М. Особенности мотивации учебной деятельности у студентов с различным хронотипом // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология, геология, химия, экология. 2019. № 2 (10). С. 35–40.
11. Доровских Г. Н. О прошлом и немного о настоящем и будущем. 1. Учителя // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология, геология, химия, экология. 2019. № 3(11). С. 10–38.
12. Доровских Г. Н. О прошлом и немного о настоящем и будущем. 2. Как учили и учились // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология, геология, химия, экология. 2019. № 4(12). С. 33–52.
13. Куликов Иван. Дистанционное обучение – опасный эксперимент над детьми? // Газета «Однако жизнь». 2022. № 5. С. 16–17.
14. Александр Владимирович Гусев. URL: http://www.kmay.ru/sample_pers.phtml%3F%3D4732 (дата обращения: 7.09.2019).
15. Фурсов А. И. Достойное образование можно получить только вопреки системе. URL: https://www.youtube.com/watch?v=ghK3C1H_Xro (дата обращения: 7.09.2019).
16. Фурсов А. И. Как получить хорошее образование? URL: <https://www.youtube.com/watch?v=-oRUdk-6qM> (дата обращения: 7.09.2019).
17. Черниговская Т. В. Человек в цифровую эпоху: Как учить? YouTube #EasyBizzi URL: <https://www.youtube.com/watch?v=WB4BC1Ednes> (дата обращения 7.07.2019).

18. Черниговская Т. В. Всё человечество спятило!!! YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=eJTF75KYIT0> (дата обращения 7.07.2019).

19. Черниговская Т. В. «Человек растерянный – Номо Confusius». Прямая речь 20.03.19. YouTube. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=Vate6EgS45M> (дата обращения 11.07.2019).

References

1. Zaitsev G. N. *Matematicheskaya statistika v eksperimental'noj botanike* [Mathematical statistics in experimental botany]. Moscow: Nauka, 1984. 424 p. (In Russ.).
2. Terent'ev P. V., Rostova N. S. *Praktikum po biometrii* [Biometrics Workshop]. Leningrad: Publishing house of Leningrad University, 1977. 152 p. (In Russ.).
3. Berezina I. S., Britvin V. V., Gol'chikova N. YU., Dozhuk I. V., Evgrafova L. E., Klyushina L. V., Lyubov A. S., Mel'nikova M. A., Nevzorova L. V., Reshetnikova N. Yu., Tihonova O. N., Shmakova O. F., Shubina Yu. N., Yur'eva L. K. *Shkola zdorov'ya. Gl. 3. Rezhim dnya studenta* [Health School. Ch. 3. Student daily routine]. Arkhangelsk: Arkhangelsk Medical College, 2010. Available at: https://studopedia.ru/7_61913_soderzhanie.html (accessed: 12.01.2022) (In Russ.).
4. *Uchenye vyasnili, chto bioritmy u muzhchin i zhenshchin rabotayut po-raznomu* [Scientists have found that biorhythms in men and women work differently]. Available at: <https://ria.ru/20200904/bioritmy-1576791591.html> (accessed: 04.03.2022) (In Russ.).
5. Anderson Seán T., Fitzgerald Garret A. Sexual dimorphism in body clocks. *Science*. 2020. Vol. 369. Iss. 6508. P. 1164–1165. DOI: 10.1126/science.abd4964 (accessed: 04.03.2022).
6. Hatcher Katherine M., Royston Sara E., Mahoney Megan M. Modulation of circadian rhythms through estrogen receptor signaling. *European Journal of Neuroscience*. 2018. Vol 51. Iss. 1. P. 217–228. <https://doi.org/10.1111/ejn.14184> (accessed: 08.03.2022).
7. Chernova N. M., Bylova A. M. *Obshchaya ekologiya. Gl. 5. Adaptivnye biologicheskie ritmy. 5.1. Sutochnyj ritm* [General ecology. Chapter 5. Adaptive biological rhythms. 5.1. Daily rhythm. Textbook] (ekolog.org). Available at: https://ekolog.org/books/26/6_1.htm (accessed: 15.03.2022) (In Russ.).
8. *Znachenie biologicheskikh ritmov v zhizni cheloveka. Upravlenie Rospotrebnadzora po Respublike Mordoviya* [The importance of biological rhythms in human life. Department of Rospotrebnadzor in the Republic of Mordovia]. Available at: 13.rospotrebnadzor.ru/content/znachenie-biologicheskikh-ritmov-v-zhizni-cheloveka (Accessed: 15.03.2022) (In Russ.).
9. Loseva Polina. *Kak ustroeny bioritmy i zachem cheloveku nuzhen rezhim dnya* [How are biorhythms arranged and why does a person need a daily routine] Available at: <https://discours.io/articles/theory/kak-ustroeny-bioritmy-i-zachem-cheloveku-nuzhen-rezhim-dnya> (accessed: 16.03.2022) (In Russ.).
10. Razina T. V., Habarova N. M. The features of educational motivation of students with different chronotypes. *Vestnik Syktyvkar'skogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya* [Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology], 2019, 2 (10), pp. 35–40. (In Russ.).
11. Dorovskih G. N. A little about the past and about the present and future. 1. Teaching staff. *Vestnik Syktyvkar'skogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya* [Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology], 2019, 3 (11), pp. 10–38. (In Russ.).
12. Dorovskih G. N. A little about the past and about the present and future. 2. As taught and learned. *Vestnik Syktyvkar'skogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya* [Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology], 2019, 4 (12), pp. 33–52. (In Russ.).
13. Kulikov Ivan. Is distance learning a dangerous experiment on children? *Gazeta «Odnako zhizn'», 2022, no 5, pp. 16–17.* (In Russ.).
14. *Aleksandr Vladimirovich Gusev*. Available at: http://www.kmay.ru/sample_pers.phtml%3Fn%3D4732 (accessed: 7.09.2019) (In Russ.).
15. *Fursov A. I. Dostojnoe obrazovanie možno poluchit' tol'ko vopreki sisteme* [A decent education can be obtained only in spite of the system]. Available at: https://www.youtube.com/watch?v=ghK3C1H_Xro (accessed: 7.09.2019) (In Russ.).
16. *Fursov A. I. Kak poluchit' horoshee obrazovanie?* [How to get a good education?]. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=-oRUdk-6qM> (accessed: 7.09.2019) (In Russ.).

17. Chernigovskaya T. V. *Chelovek v cifrovuyu epohu: Kak uchit'?* YouTube #EasyBizzi [Man in the Digital Age: How to teach? YouTube #EasyBizzi]. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=WB4BC1Ednec> (accessed 7.07.2019) (In Russ.).

18. Chernigovskaya T. V. *Vsyo chelovechestvo spyatilo!!!* YouTube [The whole of humanity has gone crazy!!! YouTube]. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=eJTF75KYIT0> (accessed: 7.07.2019) (In Russ.).

19. Chernigovskaya T. V. «*Chelovek rasteryannyj – Homo Confusus*». *Pryamaya rech' 20.03.19.* YouTube ["A confused person is Homo Confusus." Direct speech 20.03.19. YouTube 20.03.19. YouTube]. Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=Vate6EgS4SM> (accessed: 11.07.2019) (In Russ.).

Информация об авторе / Information about the author

Доровских Геннадий Николаевич

доктор биологических наук, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности и физической культуры,
Researcher ID: B-3209-2014

Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия, 167001. Октябрьский пр., 55

Gennady N. Dorovskikh

Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Life Safety and Physical Education,
Researcher ID: B-3209-2014

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University 55, Oktyabrsky prosp., Syktyvkar, 167000, Russia

Статья поступила в редакцию / The article was submitted
Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing
Принята к публикации / Accepted for publication

17.03.2022
20.03.2022
01.04.2022

Инновационный потенциал личности и социальные страхи субъекта инновационной деятельности

Володарская Елена Александровна¹, Плис Инесса Валентиновна²

¹ Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова Российской академии наук, г. Москва, Россия, eavolod@gmail.com;

² Московский институт психоанализа, г. Москва, Россия, inessa.plis@plis-i-psychologist.ru

Аннотация. В статье рассмотрена проблема связи уровня инновационного потенциала личности и возникающих социальных страхов субъекта. Обсуждаются результаты эмпирического изучения проблемы инновационного развития личности. Представлен анализ связи между психологическими категориями отношения и степени готовности личности к инновациям, а также социальными страхами, тревогой и социофобией у сотрудников инновационной сферы на примере Сколковского института науки и технологий (Сколтех).

Ключевые слова: инновационный потенциал, социальные страхи, социальная тревога, социофобия, инновационная готовность, интенсивность страха, отношение к инновациям, компоненты инновационной готовности

Для цитирования: Володарская Е. А., Плис И. В. Инновационный потенциал личности и социальные страхи субъекта инновационной деятельности // Вестник Сыктывкарского государственного университета. Серия 2: Биология. Геология. Химия. Экология. 2022. № 2(22). С. 35—46. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-2-35>

Innovative potential of the individual and social fears of the subject of innovative activity

Elena A. Volodarskaia ¹, Inessa V. Plis²

¹ S. I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology, RAS, Moscow, Russia, eavolod@gmail.com

² Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russia, inessa.plis@plis-i-psychologist.ru

Abstract. The article considers the problem of the connection between the level of the innovative potential of the individual and the emerging social fears of the subject. The results of an empirical study of the problem of innovative personality development are discussed. An analysis of the relationship between the psychological categories of attitude and the degree of readiness of the individual for innovation, as well as social fears, anxiety and social phobia among employees of the innovation sphere is presented on the example of the Skolkovo Institute of Science and Technology (Skoltech).

Keywords: innovative potential, social fears, social anxiety, social phobia, innovative readiness, intensity of fear, attitude towards innovations, components of innovative readiness

For citation: Volodarskaia E. A., Plis I. V. Innovative potential of the individual and social fears of the subject of innovative activity. *Vestnik Syktyvkarskogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology*, 2022. 2(22): 35—46. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-2-35>

Введение. Исследование социальных страхов, связанных с высокой динамикой общественной жизни, как фактора, оказывающего влияние на развитие инновационного потенциала личности, обусловлено значительным вниманием к проблеме личност-

ного развития субъекта, вовлеченного в инновационную деятельность. В связи с увеличением числа обращений за квалифицированной психологической помощью за последнее десятилетие, возникает предположение о взаимосвязи между социальными страхами и уровнем развития инновационного потенциала личности [1].

Понятие «инновационный потенциал личности» следует рассматривать через призму интегральной характеристики субъекта общества, которая объединяет в себе целый ряд способностей, качеств и свойств личности, обеспечивающий психологическую готовность данного субъекта генерировать креативные формы деятельности по освоению, созданию и распространению инновационных продуктов, которые формируются в активном взаимодействии личности в социокультурном окружении [2]. Развитие инновационного потенциала личности в то же время приводит к появлению амбивалентных индивидуально-психологических качеств, а именно: активность – пассивность, способность «отрывать новое» – интолерантность, работоспособность – фрустрированность, стремления к новому – страх изменений, реализации своих целей – немотивированность действовать [3]. Инновационный потенциал личности актуализируется в кризисные периоды общества (социально-экономическая нестабильность, революции, войны, изменения в технологиях и технике, конкуренция и т. д.), косвенно указывая на то, что социальные страхи являются источником инновационности личности.

Методы исследования, теоретическая база. Социальный страх следует понимать, как эмоциональное состояние, которое отражает в себе определенную защитную реакцию на переживания в ситуации реальной и мнимой опасности за здоровье и благополучие, что приводит к состоянию испуга, робости, паники или ужаса [4]. Страх как социальное явление можно раскрывать только при условии разделения пониманий данного феномена в контексте биологических и психологических аспектов. Социальный страх следует понимать, как возможность опасения в контексте организованной формы совместной деятельности людей, а диапазон страхов напрямую зависит от широты круга социального общения субъекта и социальных групп, в которые он вовлечен [5]. Социальный страх как феномен общественной жизни следует понимать как социально-типическое состояние, способствующее развитию беспокойства у социальных субъектов. Данное состояние основано на ожидании утраты чего-то значимого и ценного; лишения способов, средств и условий реализации притязаний, удовлетворения потребностей; возникает в условиях деформации системы в системе воспроизводства жизнедеятельности общества.

Значимым параметром снижения социальных страхов субъекта можно считать психологический конструкт инновационного потенциала личности, который отражает способность субъекта измениться с целью достижения полного удовлетворения своих потребностей и целей, обеспечить личностный рост на основе динамического развития личности, инициативности в практической новаторской деятельности, специфики восприятия нововведений в контексте инновационной системы, особенностей адаптации субъекта к изменениям инновационной системы [6]. Инновационный капитал личности обуславливает открытие дальнейших перспектив развития как самой личности, так и социума в целом. В контексте социальных теорий общественного развития инновационный потенциал отдельных социальных субъектов рассматривается через призму изменений, обусловленных динамикой социума, представляя собой систему актуализированных ресурсов, которые реализовываются в деятельности, ориентированной на получение социально значимых результатов.

Инновационный потенциал личности не всегда обусловлен генетическими предпосылками. Качество системы знаний и умений человека можно постоянно развивать и приумножать, что становится возможным при условии комплексного развития волевых, психологических и интеллектуальных ресурсов, которые играют важную роль в положительно прогрессирующем профессиональном и личностном развитии [7]. Структура инновационного потенциала личности включает в себя такие компоненты, как: идейно-мировоззренческий, то есть ценностно-мотивированные особенности личности; креативный (творческие способности индивида); коммуникативный (способности личности взаимодействовать с окружающими) [8]. Смысл данного феномена раскрывается как набор теоретических знаний, навыков, умений, которые реализуются в нетипичных ситуациях, требующих взвешенного и ответственного решения в строго ограниченный промежуток времени.

Исследование проблемы взаимосвязи социальных страхов и уровня инновационности личности в психологической литературе показывает, что реализация инновационных способностей, решение различных задач в рамках своей деятельности, восприятие новой информации и инициирование своих идей способствуют формированию опасений, тревожности, переживаний, что обусловлено вступлением индивида в креативное пространство, которое принято называть «инновацией» [9]. *Инновационная личность, несмотря на наличие трудностей и опасений на пути реализации своих инноваций, имеет мощные способности преодолевать любой страх, устремляясь к своей главной цели.* Страх создаёт ряд проблем, препятствующих раскрытию инновационного потенциала личности в контексте его профессиональной деятельности, что обусловлено низким уровнем развитости компетентных способностей субъекта, работой в непривычных условиях, незнакомым инновационным окружением, низким уровнем доверительных отношений между сотрудниками при создании инноваций [10].

Инновационный потенциал формируется на основе внутренних ресурсов, способствующих максимальной реализации творческих способностей и продуктивного самоопределения личности. Вместе с тем в процессе осуществления уникального продукта творческого самосознания находят свои проявления индивидуально-личностные качества индивида, в числе которых лабильность способов общения в сопровождении беспокойства и тревожности [11]. Развитие инновационного потенциала у личности одновременно формирует ряд противоречивых качеств. С одной стороны, у человека ярко выражены работоспособность, инициативность, стремление к новому, реализации своих амбиций и целей, с другой стороны, наблюдаются высокие показатели избегания неудач, страхов в связи с деятельностью в незнакомом коллективе, отсутствием профессиональной компетенции, большим объёмом тяжёлой работы [12].

Таким образом, проблема влияния социальных страхов на инновационность личности заключается в том, что на пути реализации своего потенциала у индивида формируется стремление к риску в процессе своих достижений, что может приводить к возникновению страха, опасения, беспокойства, тревожности, которые могут привести к низкому уровню доверительных отношений и лабильности способов общения.

Исходя из теоретического анализа литературы по проблеме исследования, была сформулирована следующая гипотеза: *уровень развития инновационного потенциала личности связан с интенсивностью ее социальных страхов.* При этом существуют различия в отношении и готовности личности к инновациям в зависимости от интенсивности социальных страхов, тревоги и социофобии, а также существует взаимосвязь между отношением и степенью готовности личности к инновациям и интенсивностью

страхов, социальными страхами, тревогой и социофобией. Для подтверждения или опровержения данной гипотезы проведено эмпирическое исследование, *цель которого заключалась в выявлении связи между выраженностью социальных страхов и уровнем развития инновационного потенциала личности.*

Результаты и обсуждение. Эмпирическое исследование организовано при помощи Google Forms на базе Сколковского института науки и технологий (Сколтех) и компании TOYTEMIC Inventions в ФРЦРКНТ «Сколково». В исследовании приняли участие 120 сотрудников данной организации, из них 49 мужчин и 71 женщина в возрасте от 25 до 44 лет (средний возраст – 34.6 ± 5.72), стаж работы которых в инновационной сфере варьировал от 3 до 14 лет.

Для проверки гипотезы использованы методики и методы математической статистики, такие как «Опросник иерархической структуры актуальных страхов личности» (ИСАС) Ю. Щербатых и Е. Ивлевой. Данная методика предназначена для диагностики интенсивности страхов, а также наличия или отсутствия фобий. Опросник представляет собой перечень из 24 страхов; «Опросник социальной тревоги и социофобии» (О. А. Сагалакова, Д. В. Труевцев), предназначенный для диагностики преобладающего типа социальной тревоги. Опросник включает 29 вопросов, отражающих различные ситуации, которые могут спровоцировать социальную тревогу; «Шкала самооценки инновативных качеств личности (Н. М. Лебедева, А. Н. Татарко), нацеленная на диагностику самоотношения личности к инновациям; «Опросник инновационной готовности персонала» (В. В. Пантелеева, Т. П. Кнышева), предназначенный для диагностики уровня выраженности отдельных компонентов инновационной готовности у персонала организации. Опросник включает 50 утверждений, связанных с внедрением новых технологий в профессиональной сфере испытуемых, сопровождением новых способов ведения работы в организации, выведением новых продуктов на рынок.

В исследовании использованы следующие методы математической статистики:

- Критерий согласия распределения Колмогорова – Смирнова для оценки показателей уровня развития инновационного потенциала личности, степени выраженности социальных страхов, тревоги и социофобии на соответствие нормальному закону распределения. Данный непараметрический критерий позволяет проверить нормальность распределения анализируемых в эмпирическом исследовании параметров при помощи сопоставления двух распределений: эмпирического с теоретическим.

- Н-Критерий Крускала – Уоллиса для выявления различий в отношении и готовности личности к инновациям в зависимости от интенсивности социальных страхов, тревоги и социофобии. Данный критерий позволяет установить, изменяется ли уровень признака при переходе от группы к группе, но не указывает на направление этих изменений.

- Коэффициент ранговой корреляции Спирмена для выявления взаимосвязи между отношением и степенью готовности личности к инновациям и социальными страхами, тревогой и социофобией. Данный критерий определяет параллельность двух рядов, рассчитывающихся количественно, при этом устойчивость найденных взаимосвязей определяется с помощью количественного коэффициента.

Распределение испытуемых по индексам интенсивности страхов, полученным в ходе тестирования по Опроснику иерархической структуры актуальных страхов личности (ИСАС) Ю. Щербатых и Е. Ивлевой представлено на рис. 1.

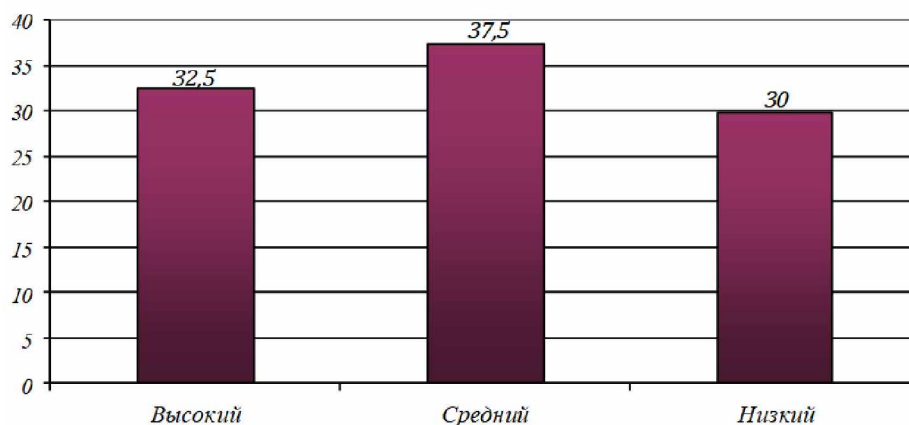


Рис. 1. Распределение испытуемых по интенсивности страхов, %

Итак, показатели интенсивности страхов у испытуемых сотрудников распределились практически поровну между высоким, средним и низким индексами при небольшом преобладании испытуемых со средним индексом. При этом наиболее выраженным оказался страх болезни близких (5.1 – средний балл), негативных последствий болезни близких (4.5), страх заболеть самому (4.4), ответственности (4.4) и страх смерти (4.3). Наименее выражены страх пауков и змей (3.1 – средний балл), самоубийства (3.1) и страх темноты (3.2).

В таблице представлены средние значения уровня социальной тревоги и социофобии, полученные в ходе тестирования испытуемых по Опроснику социальной тревоги и социофобии (О. А. Сагалакова, Д. В. Труевцев).

Таблица

Средние значения уровня социальной тревоги и социофобии испытуемых

Показатель	Минимум	Максимум	Среднее значение	Стандартное отклонение
Шкала 1	1.0	9.0	4.7	2.35
Шкала 2	1.0	10.0	5.0	2.53
Шкала 3	1.0	10.0	5.0	2.43
Шкала 4	1.0	10.0	5.0	2.64
Шкала 5	1.0	10.0	4.8	2.59
Уровень социальной тревоги и социофобии	1.0	9.0	5.0	2.36

У большинства сотрудников организации, принявших участие в исследовании, средний уровень социальной тревоги и социофобии. Около трети всех испытуемых показали низкий уровень и еще около трети – высокий уровень социальной тревоги и социофобии. При этом показатели выраженности социальной тревоги и социофобии у испытуемых сотрудников распределились практически равномерно по всем шкалам методики.

Для дальнейшего исследования вся выборка была разделена на три группы в зависимости от уровня выраженности у испытуемых социальных страхов. В 1-ю группу включены сотрудники, по итогам тестирования, у которых зафиксированы низкие значения выраженности социальных страхов по двум методикам (27 чел.); 2-ю группу

составили сотрудники, у которых в ходе тестирования фиксировались средние баллы хотя бы по одной из двух методик (64 чел.); в 3-ю группу вошли сотрудники, по итогам тестирования у которых зафиксированы высокие значения выраженности социальных страхов по двум методикам (28 чел.). Подсчет средних значений уровня самоотношения личности к инновациям, полученных в ходе тестирования испытуемых по Шкале самооценки инновативных качеств личности (Н. М. Лебедева, А. Н. Татарко), свидетельствует, что показатели самоотношения испытуемых к инновациям, независимо от степени выраженности у них социальных страхов, соответствуют среднему уровню практически по всем шкалам методики, а также по индексу инновативности. Исключение составляет только шкала ориентации на будущее, значения по которой в группе сотрудников с низким уровнем социальных страхов ниже средних значений (рис. 2).

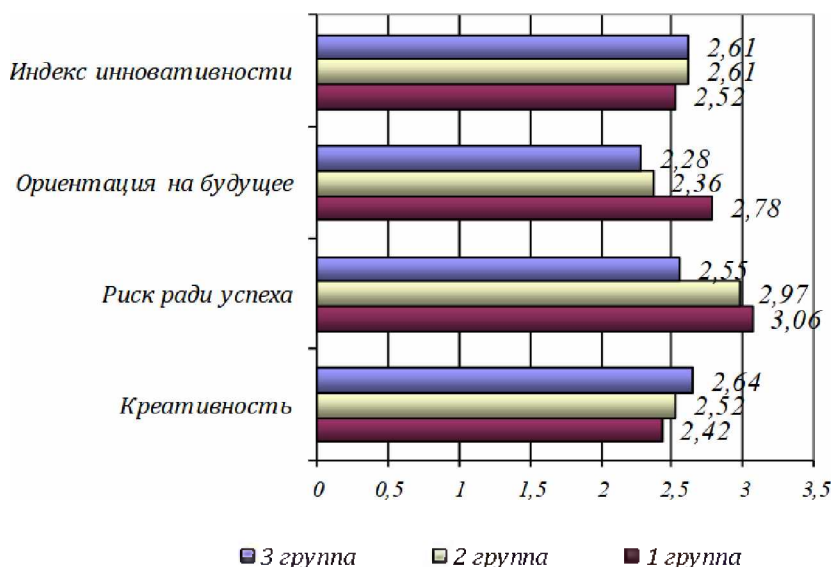


Рис. 2. Средние значения уровня самоотношения испытуемых к инновациям

Наблюдаются различия по шкалам «риск ради успеха» и «ориентация на будущее». Причем, показатели по этим шкалам выше в группе сотрудников с низким уровнем социальных страхов. По шкале креативности и индексу инновативности показатели по группам практически идентичны.

Подсчет статистической значимости различий с использованием Н-критерия Крускала – Уоллиса указывает на наличие устойчивой закономерности неслучайного характера различий по показателю самооценки инновативных качеств испытуемых в зависимости от их уровня социальных страхов. Подсчет показателей выраженности отдельных компонентов инновационной готовности испытуемых, независимо от степени выраженности у них социальных страхов, соответствует среднему уровню практически по всем шкалам методики, а также по общему уровню готовности к инновациям. Исключение составляет только шкала личностной готовности к инновациям, значения по которой в группе сотрудников с низким уровнем социальных страхов выше средних значений (рис. 3).

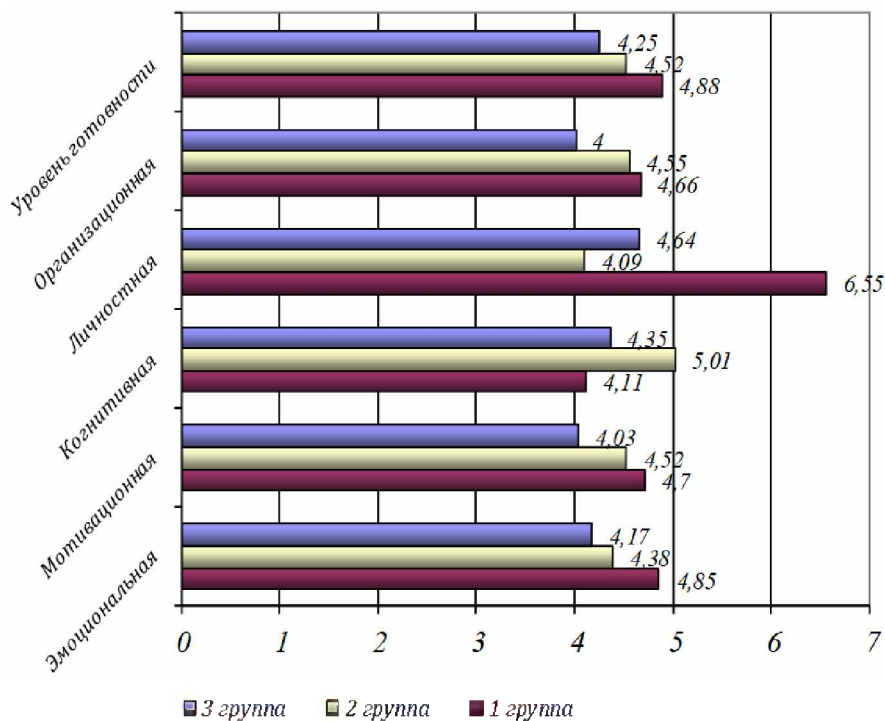


Рис. 3. Средние значения выраженности отдельных компонентов инновационной готовности испытуемых

Итак, как видим, различия в показателях выраженности отдельных компонентов инновационной готовности у сотрудников организации являются статистически значимыми только по шкале личностной готовности к инновациям.

На заключительном этапе исследования осуществлен статистический анализ взаимосвязи между психологическими феноменами готовности личности к инновациям и интенсивностью испытываемых социальных страхов с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Результаты расчетов по «Опроснику иерархической структуры актуальных страхов личности» (ИСАС) Ю. Щербатых и Е. Ивлевой, Опроснику социальной тревоги и социофобии (О. А. Сагалакова, Д. В. Труевцев) и Шкале самооценки инновативных качеств личности (Н. М. Лебедева, А. Н. Татарко) представлены в виде корреляционной плеяды (рис. 4).

В итоге корреляционного анализа выявлены 5 взаимосвязей между уровнем социальных страхов и самооценкой инновативных качеств сотрудников организации.

Результаты расчетов по «Опроснику иерархической структуры актуальных страхов личности» (ИСАС) Ю. Щербатых и Е. Ивлевой, Опроснику социальной тревоги и социофобии (О. А. Сагалакова, Д. В. Труевцев) и Опроснику инновационной готовности персонала (В. В. Пантелеева, Т. П. Кнышева) представлены в корреляционной плеяде, отражающей интересующие нас связи, полученные в ходе тестирования по данным методикам (рис. 5). В результате корреляционного анализа выявлены 22 взаимосвязи между уровнем социальных страхов и инновационной готовностью сотрудников организации.

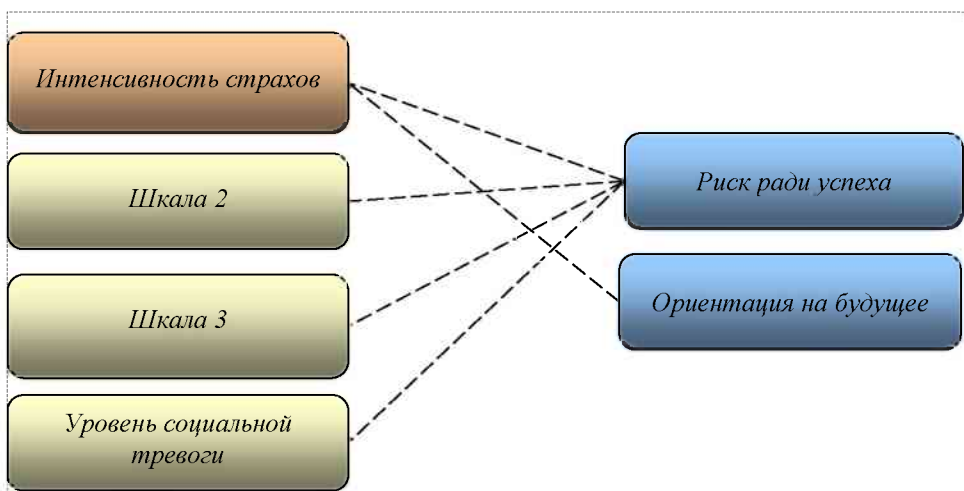


Рис. 4. Корреляционная плеяда связей между уровнем социальных страхов и самооценкой инновативных качеств испытуемых.
Пунктирная линия – слабая положительная взаимосвязь

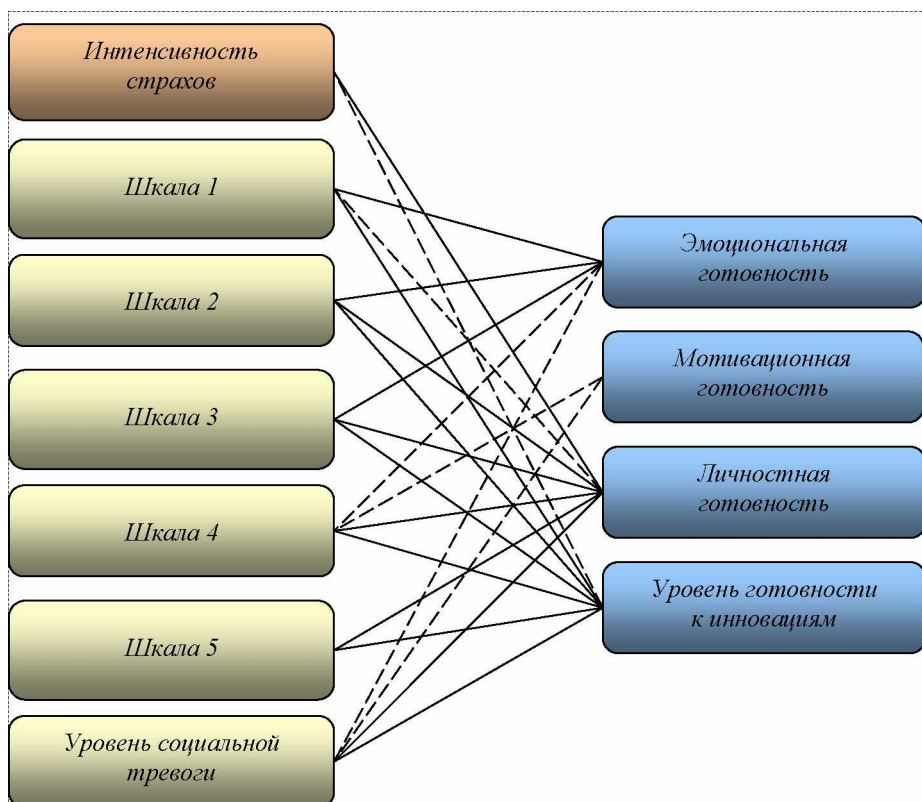


Рис. 5. Корреляционная плеяда связей между уровнем социальных страхов и инновационной готовностью испытуемых.
Сплошная линия – сильная положительная взаимосвязь, пунктирная линия – слабая положительная взаимосвязь

В ходе тестирования испытуемых по Опроснику иерархической структуры актуальных страхов личности (ИСАС) Ю. Щербатых и Е. Ивлевой установлено, что показатели интенсивности страхов у принявших участие в исследовании сотрудников организации распределились практически поровну между высоким, средним и низким индексами при небольшом преобладании испытуемых со средним индексом. Так, низкий индекс интенсивности страхов отмечен у 29 (30 %) испытуемых сотрудников, то есть им присущ уровень «простых» страхов, к примеру, страха стать участником каких-то природных явлений. Средний индекс – у 58 (37,5 %) испытуемых – эти испытуемые характеризуются наличием глубинного уровня страхов, то есть страхов и боязни тех эмоций, которые могут быть дискомфортны, и поэтому парализуют деятельность по их преодолению. Высокий индекс интенсивности страхов зафиксирован у 33 (32,5 %) испытуемых – эти испытуемые испытывают самые сильные эмоциональные состояния. При этом наиболее выраженным оказался страх болезни близких, негативных последствий болезни близких, страх заболеть самому, ответственности и страх смерти. Наименее выражены страх пауков и змей, самоубийства и страх темноты.

В ходе тестирования испытуемых по Опроснику социальной тревоги и социофобии выявлено, что у большинства принявших участие в исследовании сотрудников организации средний уровень социальной тревоги и социофобии как по отдельным шкалам методики, так и по общему уровню. Полученные данные свидетельствуют, что большинство принявших участие в исследовании сотрудников организации характеризуются умеренной социальной тревогой, возникающей только в каких-то конкретных ситуациях.

Анализ результатов тестирования испытуемых по Шкале самооценки инновативных качеств личности выявил преобладание среднего уровня в самооценке испытуемыми выраженности инновативных качеств практически по всем шкалам методики, а также по индексу инновативности, за исключением шкалы ориентации на будущее, значения по которой в группе сотрудников с низким уровнем социальных страхов ниже средних значений. Статистически значимыми являются различия по шкале «риск ради успеха».

Эти данные говорят о том, что в целом большинство принявших участие в исследовании сотрудников организации оценивают уровень своей креативности и ориентации на будущее недостаточно высоко. При этом доминирующим инновативным фактором сотрудников, независимо от уровня социальных страхов, является риск ради успеха. Причем, чем в меньшей степени сотрудники подвержены социальным страхам, тем в большей степени для них характерна готовность вкладывать психологические и материальные ресурсы в инновации, способность чувствовать себя комфортно в нестабильной среде.

В ходе тестирования по Опроснику инновационной готовности персонала установлено, что показатели выраженности отдельных компонентов инновационной готовности испытуемых, независимо от степени выраженности у них социальных страхов, соответствуют среднему уровню практически по всем шкалам методики, а также по общему уровню готовности к инновациям. Исключение составляет только шкала личностной готовности к инновациям, значения по которой в группе сотрудников с низким уровнем социальных страхов выше средних значений. Различия по этой шкале являются статистически значимыми.

Полученные результаты свидетельствуют, что в целом большинство сотрудников, принявших участие в исследовании, заинтересованы во внедрении в свою профессиональную деятельность новых технологий, при этом они не всегда готовы взять на себя ответственность за последствия инновационных преобразований, порой не усматривая

в них дополнительные возможности для самореализации. Как правило, эти сотрудники обладают знаниями, позволяющими осуществить внедрение инноваций, однако их не всегда устраивают условия, созданные для реализации их инновационного потенциала в организации, а также требуется поддержка руководства по продвижению новшеств.

Статистически значимо более высокий уровень развития личностной готовности в группе испытуемых с низким уровнем социальных страхов свидетельствует, что эти сотрудники в большей степени, чем испытуемые со средним и высоким уровнем социальных страхов, обладают личностными особенностями, повышающими эффективность инновационной деятельности. Речь идет о более высоком уровне уверенности в себе и своих силах, умеренной склонности к риску, практичности и радикализму.

Выявленные связи свидетельствуют, что чем реже сотрудники организации испытывают негативно окрашенные эмоциональные состояния, при которых возникает ощущение угрозы, реальной или воображаемой, тем в большей степени они склонны к риску ради достижения успеха. Сотрудники, которым не присущи эмоционально-мотивационный конфликт и стремление к метакогнитивному контролю тревоги, и которые при возникновении тревоги не стремятся ее заблокировать или подавить, как правило, готовы вкладывать психологические и материальные ресурсы в инновации и способны чувствовать себя комфортно в нестабильной ситуации. Встреча с неизведанным, новым не пугает их.

Также отрицательная связь выявлена между ориентацией на будущее и интенсивностью страхов. Чем реже сотрудники организации переживают состояния необъяснимого волнения, страха, который предполагает угрозу, исходящую извне, или опасение, ожидание, предвосхищение чего-то неизвестного, неопределенного, неприятного, тем в большей степени они убеждены, что изменения, новации – это путь к успеху. Как правило, эти сотрудники склонны активно искать новые возможности и не боятся совершать ошибки, конструктивно на них реагируя.

Взаимосвязь между мотивационной готовностью и уровнем социальной тревоги говорит о том, что у сотрудников организации, которым присуща эмоциональная устойчивость, которые не испытывают эмоциональной напряженности в неопределенных ситуациях, чаще всего доминируют внутренние мотивы участия в инновационной деятельности, которые связаны со стремлением к успеху и самореализацией в профессии. Как правило, такие люди обладают высоким инновационным потенциалом и готовы брать на себя ответственность в случае провала, поскольку в инновациях видят дополнительные перспективы для самореализации.

Таким образом, по результатам эмпирического исследования мы можем констатировать, что гипотеза о том, что уровень развития инновационного потенциала связан с интенсивностью социальных страхов личности, нашла свое подтверждение.

Выводы:

1. Инновационный потенциал индивида играет важную роль в жизни человека и способствует инициированию личности к непосредственному позитивному развитию.

2. Более высокий уровень развития личностной готовности к инновациям в группе испытуемых с низким уровнем социальных страхов свидетельствует о том, что эти сотрудники инновационной сферы «Сколково» в большей степени, чем испытуемые со средним и высоким уровнем социальных страхов, обладают личностными особенностями, повышающими эффективность инновационной деятельности. Речь идет о более высоком уровне уверенности в себе и своих силах, умеренной склонности к риску, практичности и радикализму.

3. Существуют отрицательные взаимосвязи между уровнем социальных страхов и самооценкой инновативных качеств сотрудников организации, а также между уровнем социальных страхов и инновационной готовностью сотрудников организации.

4. Полученный в результате исследования материал можно использовать в психотерапевтической работе по нивелированию социальных страхов и их деструктивного воздействия на инновационный потенциал личности.

Список источников

1. Пучкова И. М. Социально-психологические условия развития инновационного потенциала личности в организации. Пенза: Наука и Просвещение, 2019. С. 246–248.

2. Шмелева Е. А. Развитие инновационного потенциала личности в научно-образовательной среде педагогического вуза: автореф. дис. ... доктора психологических наук. Нижний Новгород, 2013. 41 с.

3. Чирковская Е. Г. Развитие инновационного потенциала личности руководителя. М.: Российская академия государственной службы при Президенте Российской Федерации. 2009. 91 с.

4. Краснорядцева О. М., Баланев Д. Ю., Щеглова Э. А. Диагностические возможности опросника «Психологическая готовность к инновационной деятельности» // Сибирский психологический журнал. 2011. Вып. 40. С. 164–175.

5. Ремизова А. В. Тревога и страх как иррациональные установки: рационально-бихевиористский подход / Тревога и страх: единство и многообразие взглядов. СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2003. С. 110–113.

6. Захарюта Н. В. Инновационный подход к развитию творческого потенциала личности детей // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. 2009. № 3. С. 225–232.

7. Абдалина Л. В. Оптимизация процесса развития инновационного потенциала личности студента // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2013. Т. 9. № 5. С. 150–152.

8. Братусин А. Р., Скобликов Р. В., Устименко В. О., Ворожко Н. П. Инновационный потенциал личности и возможности его развития // Проблемы современного педагогического образования. 2017. № 3. С. 288–294.

9. Власенко С. В., Чемоданова Г. И. Использование инновационных форм организации обучения в современном процессе системы повышения квалификации педагогов // Балтийский гуманитарный журнал. 2015. № 2. С. 37–41.

10. Щербатых Ю. В. Психология страха. М.: Эксмо, 2007. 504 с.

11. Иванова Т. М., Алексенко Л. П. Развитие творческого потенциала личности студента-филолога в инновационном образовательном процессе // Вестник Иркутского педуниверситета. 2001. № 2. С. 31–34.

12. Чурашов А. Г., Белов В. А. Инновационные подходы в развитии творческой личности в арт-педагогике средствами хореографии // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. 2020. № 5 С. 166–180.

References

1. Puchkova I. M. *Sotsial'no-psikhologicheskiye usloviya razvitiya innovatsionnogo potentsiala lichnosti v organizatsii* [Socio-psychological conditions for the development of the innovative potential of the individual in the organization]. Penza: Science and Education, 2019. P. 246–248. (In Russ.).

2. Shmeleva E. A. *Razvitiye innovatsionnogo potentsiala lichnosti v nauchno-obrazovatel'noy srede pedagogicheskogo vuza* [Development of the innovative potential of the individual in the scientific and educational environment of a pedagogical university]. Abstract dis. ... Doctor of Psychology. Nizhny Novgorod, 2013. 41 p. (In Russ.).

3. Chirkovskaya E. G. *Razvitiye innovatsionnogo potentsiala lichnosti rukovoditelya* [Development of the innovative potential of the leader's personality]. Moscow: Russian Academy of Public Administration under the President of the Russian Federation. 2009. 91 p. (In Russ.).

4. Krasnoryadtseva O. M., Balanev D. Y., Shcheglova E. A. Diagnostic possibilities of the questionnaire "Psychological readiness for innovative activity". *Sibirskiy psikhologicheskii zhurnal* [Siberian psychological journal], 2011, Issue 40, pp. 164–175. (In Russ.).

5. Remizova A. V. *Trevoga i strakh kak irratsional'nyye ustanovki: ratsional'no-bikhevioristskiy podkhod* [Anxiety and fear as irrational attitudes: a rational behavioral approach] / Anxiety and fear: unity and diversity of views. St. Petersburg: Publishing House of St. Petersburg University, 2003, pp. 110–113. (In Russ.).

6. Zaharyuta N. V. Innovative approach to the development of the creative potential of the personality of children. *Vestnik Adygeyskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3: Pedagogika i psikhologiya* [Bulletin of the Adyghe State University. Series 3: Pedagogy and psychology], 2009, no 3, pp. 225–232. (In Russ.).

7. Abdalina L. V. Optimization of the process of developing the innovative potential of the student's personality. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Bulletin of the Voronezh State Technical University], 2013, vol. 9, no 5, pp. 150–152. (In Russ.).

8. Bratusin A. R., Skoblikov R. V., Ustimenko V. O., Vorozhko N. P. Innovative potential of the individual and the possibility of its development. *Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya* [Problems of modern pedagogical education], 2017, no 3, pp. 288–294. (In Russ.).

9. Vlasenko S. V., Chemedanova G. I. The use of innovative forms of organization of education in the modern process of the system of professional development of teachers. *Baltiyskiy gumanitarnyy zhurnal* [Baltic Humanitarian Journal], 2015, no 2, pp. 37–41. (In Russ.).

10. Shcherbatykh Y. V. *Psikhologiya strakha* [Psychology of fear]. Moscow: Eksmo, 2007. 504 p. (In Russ.).

11. Ivanova T. M., Aleksenko L. P. Development of the creative potential of the personality of a philologist student in the innovative educational process. *Vestnik Irkutskogo peduniversiteta* [Bulletin of the Irkutsk Pedagogical University], 2001, no 2, pp. 31–34. (In Russ.).

12. Churashov A. G., Belov V. A. Innovative approaches to the development of a creative personality in art pedagogy by means of choreography. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta* [Bulletin of the South Ural State Humanitarian and Pedagogical University], 2020, no 5, pp. 166–180. (In Russ.).

Информация об авторе / Information about the author

Володарская Елена Александровна

доктор психологических наук,
ведущий научный Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова Российской академии наук

Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова Российской академии наук, г. Москва, Россия, 125315, г. Москва, ул. Балтийская, д.14, eavolod@gmail.com

Плис Инесса Валентиновна

магистр Московского института психоанализа

Московский институт психоанализа, г. Москва, Россия, 121170, Кутузовский просп., 34, стр.14, inessa.plis@plis-i-psychologist.ru

Elena A. Volodarskaia

doctor of psychology, leading researcher, S.I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology of the Russian Academy of Sciences

S. I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology, RAS, 14, Baltiyskaya ul., Moscow, 125315, Russia, eavolod@gmail.com

Inessa V. Plis

master of the Moscow Institute of Psychoanalysis

Moscow Institute of Psychoanalysis, 34, building 14, Kutuzovsky prospect, Moscow, 121170, Russia, inessa.plis@plis-i-psychologist.ru

Статья поступила в редакцию / The article was submitted

17.04.2022

Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing

22.04.2022

Принята к публикации / Accepted for publication

23.04.2022

Научная статья / Original article

УДК 616.61-008.64

<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-2-47>

Возможности коррекции гиперфосфатемии у пациентов с хронической почечной недостаточностью, находящихся на гемодиализе

Курочкина Ольга Николаевна¹, Ягупова Татьяна Анатольевна²,
Минченкова Ольга Александровна³, Бубнова Полина Александровна⁴,
Соколов Анатолий Витальевич⁴, Савина Анастасия Львовна⁴

¹ Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, профессор кафедры терапии, г. Сыктывкар, Россия, olga_kgma@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1595-7692>;

² ГБУЗ РК «Коми республиканская клиническая больница», зав. отделением нефрологии, г. Сыктывкар, Россия;

³ Диализный центр ООО Компания «Фесфарм», зав. отделением, г. Сыктывкар, Россия;

⁴ Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, студент, г. Сыктывкар, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены результаты проспективного клинического исследования по эффективности и безопасности фосфат-связывающего препарата селамерекс у пациентов, находящихся на постоянном гемодиализе. Показано, что применение селамерекса позволило добиться снижения уровня фосфора до целевого уровня, а также снижения производства кальций*фосфор и паратгормона, стабилизации нормальных показателей кальция и щелочной фосфатазы в сыворотке крови. Побочных эффектов препарата не выявлено.

Ключевые слова: хроническая болезнь почек, гиперпаратиреоз, фосфор, кальций, фосфат-связывающие средства

Для цитирования: Курочкина О. Н., Ягупова Т. А., Минченкова О. А., Бубнова П. А., Соколов А. В., Савина А. Л. Возможности коррекции гиперфосфатемии у пациентов с хронической почечной недостаточностью, находящихся на гемодиализе // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология, геология, химия, экология. 2022. № 2 (22). С. 47—61. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-2-47>

Possibilities of correction of hyperphosphatemia in patients with chronic renal insufficiency undergoing hemodialysis

Olga N. Kurochkina¹, Tatiana A. Yagupova², Olga A. Minchenkova³,
Polina A. Bubnova⁴, Anatoly V. Sokolov⁴, Anastasia L. Savina⁴

¹ Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, Professor of the Department of Therapy, Syktyvkar, Russia, olga_kgma@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1595-7692>;

² Komi Republican Clinical Hospital, head of the Department of Nephrology, Syktyvkar, Russia;

³ Dialysis Center LLC Company "Fespharm", head of the department, Syktyvkar, Russia;

⁴ Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, student, Syktyvkar, Russia

Abstract. The article discusses the results of a prospective clinical study on the efficacy and safety of the phosphate-binding drug selamerex in patients on permanent hemodialysis. It is shown that the use of selamerex allowed to achieve a decrease in phosphorus levels to the target level, as well as a decrease in the production of calcium*phosphorus and parathyroid hormone, stabilization of normal calcium and alkaline phosphatase in blood serum. No side effects of the drug were detected.

Keywords: chronic kidney disease, hyperparathyroidism, phosphorus, calcium, phosphate-binding agents

For citation: Kurochkina O. N., Yagupova T. A., Minchenkova O. A., Bubnova P. A., Sokolov A. V., Savina A. L. Possibilities of correction of hyperphosphatemia in patients with chronic renal insufficiency undergoing hemodialysis. *Vestnik Syktyvkarского университета. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology*, 2022. 2(22): 47—61. (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-2-47>

Введение. Минерально-костные нарушения при хронической болезни почек (ХБП) являются прогрессирующим осложнением ХБП, которое развивается в результате потери массы действующих нефронов [1]. Это приводит к снижению способности почки экскретировать различные вещества, в том числе фосфаты. В ответ на гиперфосфатемия повышается выработка фактора роста фибробластов 23 (FGF23), что приводит к снижению реабсорбции фосфатов в проксимальных канальцах и уменьшению абсорбции фосфора в кишечнике, в результате чего уровень фосфора сыворотки длительно остается в пределах нормы. Однако эти процессы приводят к снижению абсорбции ионов кальция (Ca) и развитию гипокальциемии, что служит сигналом для стимуляции секреции паратиреоидного гормона (ПТГ) главными клетками паращитовидных желез (ПЩЖ). ПТГ обеспечивает восстановление потерь Ca за счет резорбции костной ткани и снижения реабсорбции фосфора в проксимальных канальцах. В результате прогрессивной потери почечной паренхимы повышается уровень фосфора в сыворотке крови, что влечет за собой развитие гиперплазии ПЩЖ с гиперсекрецией ПТГ и формирование аденомы ПЩЖ [2, 3].

Гиперфосфатемия и гиперкальциемия сопровождаются избыточным образованием и отложением в эластичном каркасе сосудов кальций-протеиновых частиц, трансформации гладкомышечных клеток сосудов в хондро- и остецитоподобные клетки, что способствует кальцификации артерий и артериол [4; 5]. Потеря эластичности стенок артерий ускоряет пульсовую волну, повышает систолическое артериальное давление (АД), что приводит к формированию гипертрофии и диастолической дисфункции миокарда. С другой стороны, оксидативный стресс, системное воспаление и неблагоприятный липидный профиль при уремии приводят к развитию эндотелиальной дисфункции, что сопровождается формированием атеросклеротических бляшек и ускорением процессов атеросклероза. Гиперфосфатемия приводит к отложению фосфата кальция в атеросклеротических бляшках, стенозированию и тромбозу сосудов, реализующихся в инфаркте миокарда и инсульте. Во многих исследованиях показана связь между гиперфосфатемией и развитием сердечно-сосудистых событий, переломов костей и ро- стом летальных исходов [6; 7; 8].

Теоретическая база. Эффективный контроль метаболизма фосфатов при ХБП может иметь решающее значение для предотвращения прогрессирования кальцификации сосудов и сердечно-сосудистых заболеваний [9; 10]. Фосфатсвязывающие средства значительно снижают уровень фосфата в сыворотке крови у пациентов с ХЗП [10; 12]. Однако показано, что применение фосфатбиндеров, содержащих кальций, связано с формированием кальцификации коронарных артерий, что влечет за собой прогрессирование сердечно-сосудистых заболеваний [13; 14]. В то же время применение севеламера или связывающих веществ не на основе кальция коррелирует со снижением смертности, а также более низкими показателями госпитализации и развития гиперкальциемии по сравнению с препаратами на основе кальция [14; 16]. При этом фосфатсвязывающие средства на основе лантана и железа не показали превосходства над фосфатбиндерами, содержащими кальций, по каким-либо клинически значимым результатам [11].

Цель работы – получение дополнительных данных по эффективности и безопасности применения препарата **севеламер** (торговое название **селамерекс**) у пациентов с терминальной стадией ХПН, находящихся на постоянном гемодиализе.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

1. Оценить эффективность применения препарата селамерекс для достижения целевого уровня фосфора в сыворотке крови пациентов менее 1.58 ммоль/л и улучшения показателей минерально-костных нарушений у больных (кальций, ПТГ, щелочная фосфатаза, бикарбонат плазмы крови).

2. Оценить безопасность использования препарата селамерекс для терапии минерально-костных нарушений.

Материалы и методы исследования.

Пациента включали в исследование на основании следующих критериев: пациенты, находящиеся на гемодиализе по поводу хронической почечной недостаточности в возрасте от 18 до 75 лет включительно; соблюдение пациентом стабильной диеты; уровень фосфата в крови больного после 4 недель исключения любых фосфатбиндеров (периода «отмывки») ≥ 1.6 ммоль/л; наличие подписанной формы информированного согласия на участие в клиническом исследовании.

Критериями невключения пациента в клиническое исследование служили: гиперчувствительность к севеламеру; гипофосфатемия; кишечная непроходимость; беременность и лактация; паратиреоидэктомия в течение предшествующих шести месяцев (Визит 0); психическое расстройство; неспособность переносить пероральный прием лекарств; запланированная операция или госпитализация на время испытания.

Критерии выбывания пациента из исследования: ухудшение в ходе исследования течения любых заболеваний или появление состояний, которые делают невозможным дальнейшее участие пациента в исследовании; беременность пациентки; отзыв информированного согласия; существенное несоблюдение процедур исследования.

Пациенты получали сопутствующую терапию препаратами, влияющими на костно-минеральный обмен: витамин D, его аналоги, цинакальцет, этелкальцетид, кальциевые добавки.

Первичной конечной точкой исследования служило достижение целевого уровня фосфора в сыворотке крови пациентов 1.58 ммоль/л.

Критериями оценки результата лечения являлось достижение целевого уровня фосфата в сыворотке крови пациентов-1.58 ммоль/л менее чем через 2 недели лечения и сохранение его до 24 недель лечения.

Высокой эффективностью препарата считается достижение целевого уровня фосфора в сыворотке крови 1.58 ммоль/л у 50 % пациентов и более; достаточная эффективность – достижение указанного результата у 31–49 % пациентов, низкая эффективность – достижение целевого уровня фосфора в сыворотке крови 1.58 ммоль/л у 15–30 % больных, отсутствие эффективности препарата – достижение целевого уровня фосфора в сыворотке крови у <15 % пациентов.

Вторичные конечные точки исследования: снижение уровня фосфорно-кальциевого произведения ($\text{Ca} \cdot \text{PO}_4$), общего холестерина, триглицеридов, ЛПНП, ЛПВП, бикарбоната плазмы крови.

Критерии безопасности исследования: общее количество нежелательных явлений, стратифицированных по тяжести и частоте; частота нежелательных реакций, связанных с применением препарата; доля пациентов, прервавших лечение из-за возникновения нежелательных явлений; неблагоприятные изменения лабораторных показателей

(сывороточный фосфат, общий кальций плазмы крови с поправкой на альбумин, фосфорно-кальциевого произведения, содержание мочевины, концентрация K⁺, Na⁺, уровень бикарбоната плазмы крови).

В программе клинического исследования приняли участие 127 чел. Все пациенты, подписавшие «Информационный листок пациента» и прошедшие четырехнедельный период «отмывки», в зависимости от уровня фосфора в сыворотке крови разделены на 2 группы:

1. Пациенты с уровнем фосфора в сыворотке крови менее 2.42 ммоль/л.
2. Пациенты с уровнем фосфора в сыворотке крови более 2.42 ммоль/л.

Распределение пациентов по группам лечения представлено в табл. 1.

Статистическая обработка выполнена с использованием пакета XL STAT.

Таблица 1

Распределение пациентов по группам лечения

Группа пациентов	Концентрация фосфора в сыворотке крови, ммоль/л	Количество пациентов, чел.	Возраст, лет	Доля мужчин, %	Начальная доза препарата селамерекс
Группа 1	1.6–2.42	115	57.1 ± 13.1	46.1	800 мг 3 раза в день*
Группа 2	>2.42	12	48.0 ± 11.6	75	1600 мг 3 раза в день*
Итого	более 1.6	127	56.1 ± 14.1	48.8	–

Примечание. * – с последующим титрованием дозы селамерекс согласно инструкции по медицинскому применению.

Результаты и обсуждение. На момент начала лечения селамерексом количество больных с уровнем фосфора в сыворотке крови ≥ 1.6 ммоль/л перед диализом составило 127 чел., в том числе 115 пациентов (90.5 %) с уровнем фосфора в сыворотке крови 1.6–2.42 ммоль/л, 12 чел. (8.5 %) в сыворотке крови имели более 2.4 ммоль/л. В исследование включены 62 мужчины (48.8 %) и 65 женщин (51.2 %). Средний возраст больных – 56.1±14.1 лет. Распределение пациентов по полу и возрасту представлено на рис. 1.

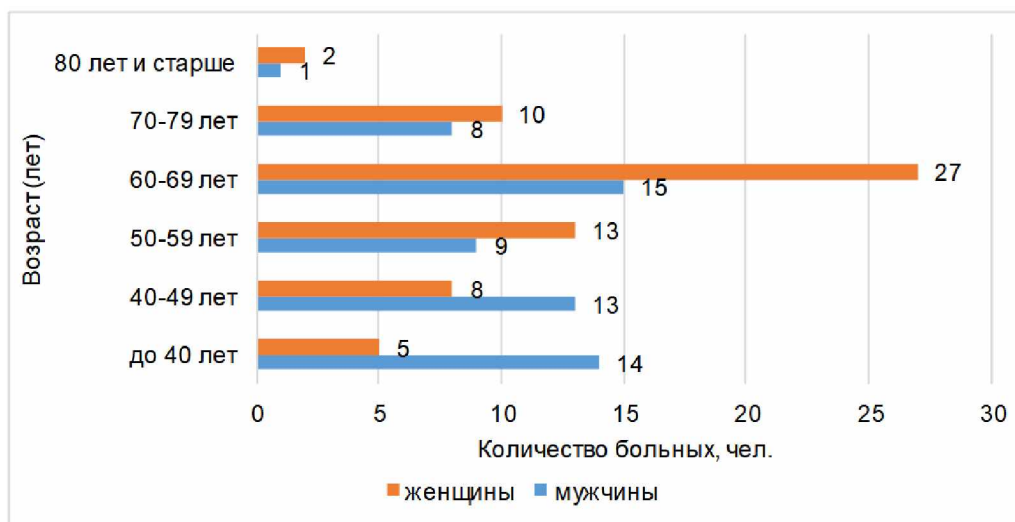


Рис. 1. Распределение пациентов, включенных в исследование, по возрасту и полу

В исследовании представлены пациенты всех возрастных групп. Наибольшее количество больных в возрасте 60–69 лет (42 чел. или 33.1 %), в возрасте до 50 лет преобладали мужчины, старше 50 лет – женщины.

Основные лабораторные показатели пациентов на момент начала терапии препаратом селамерекс представлены в табл. 2.

Таблица 2

Основные лабораторные показатели пациентов на момент начала терапии препаратом селамерекс

Показатели	Значения
Гемоглобин (г/л)	107.8±17.5
Общий холестерин (ммоль/л)	4.5±1.2
Креатинин (ммоль/л)	808.4±275.4
Альбумин (г/л)	39.0±5.8
Общий кальций (ммоль/л)	2.03±0.1
Фосфор неорганический (ммоль/л)	1.95±0.4
Щелочная фосфатаза (Ед/л)	132.2±72.1
Паратиреоидный гормон (пг/мл)	432.9±169.1

У больных отмечались существенные сдвиги в результатах лабораторных исследований, характерные для пациентов с терминальной стадией хронической почечной недостаточности: значительное повышение в сыворотке крови больных уровня креатинина, фосфора, паратиреоидного гормона, снижение уровня гемоглобина и альбумина.

Гипофосфатную диету соблюдали 19 чел., что составило 15.8% участников исследования. В группе пациентов, соблюдавших диету, преобладали женщины (12 чел., 63.2%), средний возраст пациентов этой группы 58.0±12.7 лет.

Динамика уровня фосфора в сыворотке крови на протяжении исследования представлена на рис. 2.

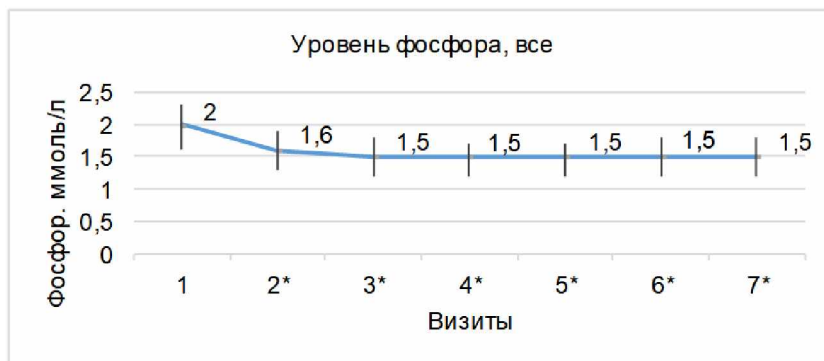


Рис. 2. Динамика уровня фосфора в сыворотке крови на протяжении исследования

* – Визиты со статистически значимым снижением уровня фосфора ($p < 0.05$) по сравнению с показателем в начале исследования

При применении препарата селамирекс достигнуто статистически значимое снижение уровня фосфора в сыворотке крови пациентов с 1.95 ± 0.4 ммоль/л до 1.6 ± 0.3 ммоль/л уже на 2-м визите, и до 1.5 ± 0.4 ммоль/л на 3-м и последующих визитах.

Начиная со 2-го визита и в течение всего исследования уровень фосфора в сыворотке крови больных оставался стабильным в пределах референсных значений.

Количество больных с достигнутым целевым уровнем фосфора в сыворотке крови при применении препарата селамирекс представлено в табл. 3.

Таблица 3

Количество больных с достигнутым целевым уровнем фосфора в сыворотке крови при применении препарата селамирекс

Показатель	Визит 1 начало лечения	Визит 2 февраль	Визит 3 март	Визит 4 апрель	Визит 5 май	Визит 6 июнь	Визит 7 июль
Средний уровень фосфора в сыворотке крови больного, ммоль/л	1.95±0.4	1.6±0.3	1.5±0.4	1.47±0.3	1.49±0.3	1.5±0.4	1.5±0.4
Количество человек с концентрацией фосфора в сыворотке крови ≤ 1.58 ммоль/л	0	79	94	106	104	99	102
% пациентов с уровнем фосфора в сыворотке крови ≤ 1.58 ммоль/л	0	62.3	73.8	83.6	82.0	77.9	80.3
Уровень значимости различий (P) между концентрацией фосфора в сыворотке крови пациентов в момент 1-го визита и таковой в последующие визиты	–	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

Целевой уровень фосфора в сыворотке крови испытуемых менее 1.58 ммоль/л на 2-м визите достигнут у 79 чел., что составило 62.3 % от исходного числа пациентов. Три пациента не принимали препарат в эти периоды, в результате чего уровень фосфора в сыворотке крови у них был 2.54–3.27 ммоль/л. После исключения из расчетов указанных 3-х больных в общей группе пациентов сохранялся стабильный уровень фосфора в сыворотке крови.

С целью выявления наиболее чувствительных к применению препарата селамирекс пациентов последние были разделены на группы с уровнем фосфора в сыворотке крови менее 1.78 ммоль/л, 1.78–2.42 ммоль/л и более 2.42 ммоль/л.

При назначении препарата селамирекс увеличилось количество больных, достигших целевого уровня фосфора в сыворотке их крови менее 1.58 ммоль/л. Динамика относительного количества больных, достигших целевого уровня фосфора в сыворотке крови менее 1.58 ммоль/л представлена на рис. 3.



Рис. 3. Количество больных с достигнутым целевым уровнем фосфора в сыворотке крови менее 1.58 ммоль/л после применения препарата селамерекс

На фоне приема селамерекса наблюдали статистически значимое увеличение числа пациентов с целевым значением уровня фосфора в сыворотке их крови менее 1.58 ммоль/л с 0% на 1 визите до 62.3% на 2-м визите к врачу. В дальнейшем количество больных с достигнутым целевым уровнем фосфора в сыворотке крови продолжало увеличиваться до до 83.6% на 4 визите. В конце исследования количество больных, достигших целевого уровня фосфора в сыворотке крови, составило 80.3%. Полученные результаты соответствуют критериям высокой эффективности препарата. Таким образом, препарат селамирекс продемонстрировал высокую эффективность в отношении достижения целевых значений уровня фосфора в плазме крови пациентов.

Динамика уровня кальция в сыворотке крови на протяжении исследования представлена в табл. 4 и на рис. 4.

Таблица 4

Динамика уровня кальция в крови пациентов на протяжении исследования

Показатель	Визит 1 начало лечения	Визит 2 февраль	Визит 3 март	Визит 4 апрель	Визит 5 май	Визит 6 июнь	Визит 7 июль
Уровень кальция в крови пациента, ммоль/л	2.08±1.3	2.08±0.16	2.1±0.17	2.07±0.4	2.07±0.3	2.08±0.2	2.08±0.3



Рис. 4. Динамика уровня кальция на протяжении исследования

Уровень кальция в сыворотке крови больных оставался стабильным в пределах референсных значений 2.06–2.1 ммоль/л на всем протяжении исследования, что является благоприятным с точки зрения отдаленного прогноза течения заболевания, так как в данном случае не ускоряется процесс кальцификации сосудов и мягких тканей и не увеличивается риск неблагоприятных сердечно-сосудистых событий.

Уровень производства кальций*фосфор (Ca*P) в сыворотке крови пациентов на протяжении исследования представлен в табл. 5 и на рис. 5.

Таблица 5

Динамика уровня производства Ca*P в ходе исследования

Показатель	Визит 1 начало лечения	Визит 2 февраль	Визит 3 март	Визит 4 апрель	Визит 5 май	Визит 6 июнь	Визит 7 июль
Средний уровень Ca*P в сыворотке крови больных	4.05±1.4	3.34±1.3	3.17±1.5	2.92±1.4	3.01±1.4	3.08±1.3	2.95±1.4
Уровень значимости различий (P) между уровнем Ca*P в сыворотке крови пациентов в момент 1-го визита и таковой в последующие визиты	-	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

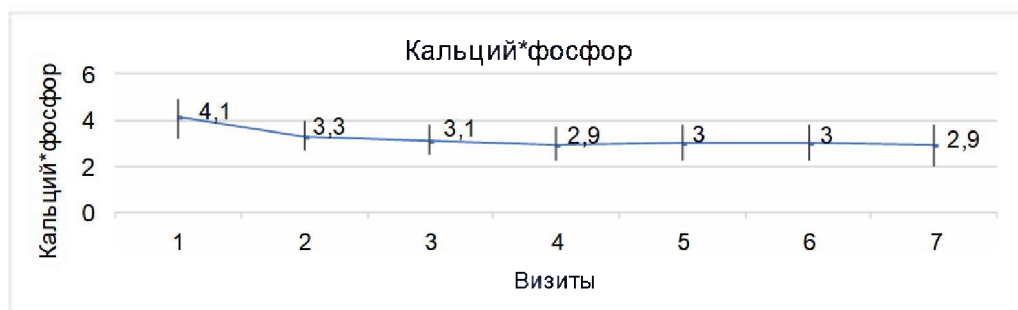


Рис. 5. Динамика уровня производства кальций*фосфор на протяжении исследования

Производство Ca*P статистически значительно снизилось у пациентов, принимавших селамерекс. Эффект наблюдали на 2, 3 и 4 визитах с последующим сохранением достигнутого уровня на протяжении всего исследования. Эта тенденция является благоприятной в плане снижения рисков отложения солей кальция в стенках артерий и мягких тканей и снижения риска неблагоприятных сердечно-сосудистых событий.

Динамика уровня щелочной фосфатазы в сыворотке крови испытуемых представлена на рис. 6.

Уровень щелочной фосфатазы сохранялся на одном уровне в пределах референсных значений на протяжении исследования. Это указывает на отсутствие прогрессирования процесса остеопороза – разрушения костной ткани у пациентов, получающих селамерекс.

Частота контроля уровня паратиреоидного гормона проводилась в зависимости от его исходного уровня, согласно национальных рекомендаций по коррекции минерально-костных нарушений у больных с ХБП – 1–2 раза в 6 мес. Уровень ПТГ определялся на

1-м, 3-м, 6-м и 7-м визитах. Для достижения целевого уровня ПТГ от 150 до 300 пг/мл по показаниям назначалась терапия витамином Д 3 или его синтетическими аналогами.

Динамика уровня паратиреоидного гормона представлена на рис. 7.



Рис. 6. Динамика уровня щелочной фосфатазы



Рис. 7. Динамика уровня паратиреоидного гормона на протяжении исследования

При применении препарата Селамерекс отмечалось статистически значимое снижение уровня ПТГ с 413 ± 385.4 до 317 ± 81.1 пг/мл (коэффициент корреляции $r = -0.96$, $p = 0.039$). Это свидетельствует об уменьшении выраженности гиперпаратиреоза у пациентов на фоне приема препарата селамерекс.

С целью контроля уровня кальция и паратиреоидного гормона в сыворотке крови пациенты получали по показаниям в зависимости от клинической ситуации препараты витамина Д (альфакальцидол, кальцитриол), селективные агонисты рецептора витамина Д (парикальцитол), кальций-миметики (цинакальцет, этелькальцетид). Эти препараты опосредованно или напрямую вызывают активацию кальцийчувствительных рецепторов, что приводит к снижению ПТГ главными клетками паращитовидных желез. Количество больных, получавших терапию витамином Д 3 или его аналогом, уменьшилось с 35 чел. (27.6 %) в начале исследования до 32 (25.2 %) чел. в конце исследования. Потребность в терапии кальциймиметиками (цинакальцет и этелькальцетид) была у 37–55 пациентов (29.1 – 43.3 %%), без динамики показателя на протяжении исследования. Количество пациентов, получавших терапию витамином Д или его аналогом в сочетании с кальциймиметиками (цинакальцет, этелькальцетид), составляло от 4 до 8 чел. (3.1 – 6.2 %%).

Динамика уровня бикарбонатов в сыворотке крови испытуемых на протяжении исследования представлена в табл. 6.

Таблица 6

Динамика уровня бикарбонатов в сыворотке крови на протяжении исследования

Показатель	Визит 1 начало лечения	Визит 2 февраль	Визит 3 март	Визит 4 апрель	Визит 5 май	Визит 6 июнь	Визит 7 июль
Средний уровень бикарбонатов в сыворотке крови обследуемых, ммоль/л	19.2±1.3	18.8±1.6	19.1±1.2	19.0±1.8	18.9±2.1	19.3±1.7	18.9±1.9

Уровень бикарбонатов практически не менялся на протяжении исследования. Это свидетельствует об отсутствии влияния препарата селамирекс на кислотно-щелочной баланс организма пациентов.

Уровень холестерина в сыворотке крови больных различных возрастных групп в начале лечения представлена в табл. 7.

Таблица 7

Уровень холестерина в различных возрастных группах пациентов

Возраст пациентов	Количество больных	Уровень холестерина, ммоль/л
До 40 лет	18	4.4±1.2
40–49 лет	21	4.2±1.2
50–59 лет	21	4.8±1.1
60–69 лет	40	4.6±1.1
70 лет и старше	13	4.7±1.2

Уровень холестерина в начале лечения составил 4.56 ± 1.19 ммоль/л, в том числе количество пациентов с уровнем холестерина менее 5.5 ммоль/л – 102 чел. (80.3 %). Более высокий уровень холестерина отмечался в группе пациентов возрасте старше 50 лет ($p < 0.05$). Получали статины 36 пациентов (28 %), в том числе аторвастатин – 30 человек, розувастатин – 6 чел. Средний возраст пациентов, получающих статины – 58.3 ± 13.2 лет. В конце исследования уровень общего холестерина составил 4.69 ± 1.17 ммоль/л, ХС ЛПВП 1.25 ± 0.3 ммоль/л, ХС ЛПНП 2.8 ± 0.3 ммоль/л ТГ 2.1 ± 0.2 ммоль/л. Динамика уровня холестерина у пациентов, получающих статины, составила 4.37 ± 0.4 – 4.55 ± 0.3 ммоль/л, у пациентов, не получающих статины, – 4.64 ± 0.3 – 4.7 ± 0.4 ммоль/л. Уровень холестерина оставался стабильным, без статистически значимой динамики. У пациентов, у которых исходно отсутствовала гиперхолестеринемия, она не развилась в течение проведения исследования.

Степень приверженности пациентов к назначенной терапии препаратом селамирекс представлена в табл. 8.

Таблица 8

Степень приверженности пациентов к назначенной терапии

Визиты	Всего пациентов, чел.	Принимают регулярно селамирекс		Принимают нерегулярно (количество человек)	Не принимают (количество человек)
		кол-во чел.	%		
1	2	3	4	5	6
Второй	127	123	96.9	3	1
Третий	125	114	91.2	8	3

1	2	3	4	5	6
Четвертый	125	117	93.6	7	1
Пятый	125	113	90.4	9	3
Шестой	124	116	93.5	6	2
Седьмой	122	113	92.6	6	3

Приверженность пациентов к назначенной терапии несколько снизилась с 96.9 % на 2-м визите до 92.6 % на 7-м визите, без статистической значимости различий. В начале исследования в течение нескольких визитов не принимали препарат молодые пациенты – мужчина 28 лет, женщины 33 года и 38 лет, впоследствии они принимали препарат. На визитах 5–7 не принимали препарат пациенты в возрасте 53–70 лет, преимущественно мужчины, по-видимому, в связи с большим количеством сопутствующих заболеваний, требовавших дополнительного приема лекарственных препаратов (гипотензивные, антиаритмические и др.).

За время обследования умерло 5 больных, что составило 3.9 % от числа пациентов, задействованных в клиническом эксперименте. В марте в связи со смертью из программы выбыли 2 чел., в июне – 1, в июле – 2 пациента. Структура причин смерти: 80 % случаев – новая коронавирусная инфекция, 20 % случаев – сердечно-сосудистая патология (инфаркт миокарда).

Выполнение критериев безопасности применения препарата селамерекс представлено в табл. 9.

Таблица 9

Критерии безопасности применения препарата селамерекс

Критерии безопасности	Количество
1. Общее количество нежелательных явлений	0
2. Частота нежелательных реакций, связанных с применением препарата	0
3. Доля пациентов, прервавших лечение из-за возникновения нежелательных явлений	0
4. Неблагоприятные изменения лабораторных показателей (сывороточный фосфат, общий кальций плазмы крови, фосфорно-кальциевого произведения, мочевины, К ⁺ , Na ⁺ , бикарбонат плазмы крови)	0

Побочных явлений при приеме селамерекса не выявлено, что характеризует высокий уровень безопасности этого препарата.

Таким образом, назначение препарата селамерекс способствовало статистически значимому снижению в сыворотке крови уровня фосфора, паратгормона, щелочной фосфатазы, бикарбонатов, произведения Ca*P, стабилизации в сыворотке крови испытуемых уровня кальция.

Полученные данные свидетельствуют об уменьшении выраженности гиперпаратироза, что способствует снижению кальцификации сосудов и мягких тканей и влечет за собой снижение риска сердечно-сосудистых заболеваний и смертности у этих пациентов.

На основании изложенного, можно заключить, что препарат селамерекс показал высокую эффективность в снижении в сыворотке крови испытуемых уровня фосфора, произведения Ca*P и паратгормона, безопасность для пациентов. Сказанное позволяет рекомендовать его применение по показаниям для данных групп больных.

Выводы:

1. Применение препарата селамерекс у больных с терминальной ХПН, получающих терапию гемодиализом, привело к достижению статистически значимого снижения уровня фосфора в сыворотке их крови. Увеличилось число пациентов с целевым уровнем фосфора в сыворотке их крови, отвечающего критериям высокой эффективности препарата. Сказанное указывает на достижение первичной конечной точки исследования.

2. Применение препарата селамерекс привело к статистически значимому снижению значения произведения Са*Р и паратиреоидного гормона, стабилизации уровня кальция, щелочной фосфатазы и бикарбонатов в сыворотке крови больных.

3. Селамерекс продемонстрировал высокую безопасность для пациентов, что проявлялось в отсутствии нежелательных реакций со стороны их организма и неблагоприятных изменений в результатах лабораторных исследований.

Список источников

1. Ермоленко В. М., Ветчинникова О. Н., Волгина Г. В. и др. Минеральные и костные нарушения при хронической болезни почек (МХН-ХБП). Национальные рекомендации Ассоциации нефрологов и Научного общества нефрологов России. 2015. URL: http://nonr.ru/?page_id=3178 (дата обращения: 24.04.2022)
2. Russo D, Miranda I, Ruocco S, et al. Progression of coronary artery calcification in pre-dialysis patients treated with calcium carbonate or sevelamer // *Kidney Int.* 2007. 72. P. 1255–1261. doi:10.1038/sj.ki.5002518
3. Yono S, McKee M. D., Merry S, et al. Phosphate regulation of vascular smooth muscle cell calcification // *Circulation Research.* 2000. 87(7). E10-7. doi:10.1161/01.res.87.7.e10.
4. Khrushka K.A., Matthew S. The role of skeletal and phosphorus in CKD mineral bone disease // *Adv Chronic Kidney Dis.* 2011. 18. Pp. 98–104. doi:10.1053/j.ackd.2011.01.001
5. Cunningham J, Locatelli F, Rodriquez M. Secondary hyperparathyroidism: pathogenesis, disease progression, and treatment options // *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2011. 6. Pp. 913–921. doi:10.2215/CJN.06040710
6. Tentori F., Blayney M. J., Albert J. M., et al. Mortality risk for dialysis patients with different levels of serum calcium, phosphorus, and PTH: the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS) // *Am. J. Kidney Dis.* 2008. 52(3). Pp. 519–530. doi:10.1053/j.ajkd.2008.03.020
7. Slinin Y., Foley R. N., Collins A.J. Calcium, phosphorus, parathyroid hormone, and cardiovascular disease in hemodialysis patients: the USRDS waves 1, 3, and 4 study // *J. Am. Soc. Nephrol.* 2005. 16(6). Pp. 1788–1793. doi:10.1681/ASN.2004040275
8. Block G. A., Wheeler D. C., Persky M. S., et al. Effects of phosphate binders in moderate CKD // *J. Am. Soc. Nephrol.* 2012. 23(8). Pp. 1407–1415. doi:10.1681/ASN.2012030223
9. Suki V. N., Zabane R., Kangiano J. L., et al. Effects of sevelamer and calcium-based phosphate binders on mortality in hemodialysis patients // *Kidney Int.* 2007. 72. Pp. 1130–1137. doi:10.1038/sj.ki.5002466
10. Blok G. A., Wheeler D. K., Persky M. S., et al. Effects of phosphate binders in moderate CKD // *J. Am. Soc. Nephrol.* 2012. 23. Pp. 1407–1415. doi:10.1681/ASN.2012030223
11. Ruospo M., Palmer S. K., et al. Phosphate binders for the prevention and treatment of chronic kidney disease, mineral and bone deficiencies (CKD-MBD) // *Cochrane Database Syst. Rev.* 2018. 8(8): CD006023. doi:10.1002/14651858.CD006023.pub3. doi:10.1002/14651858.CD006023.pub3
12. Wald R., Rabbat C. G., Girard L., et al. Two phosphate targets in End-stage renal disease Trial (TARGET): a randomized controlled trial // *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2017. 12(6). Pp. 965–973. doi:10.2215/CJN.10941016
13. Caixia Wang, Xun Liu, Yongming Zhou, Shaomin Li, Yanbing Chen, Yanni Wang, Tanqi Lou. New Conclusions Regarding Comparison of Sevelamer and Calcium-Based Phosphate Binders in Coronary-

Artery Calcification for Dialysis Patients: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials // PLoS One. 2015. 10(7):e0133938. doi:10.1371/journal.pone.0133938

14. Patel L., Bernard L. M., Elder G. J. Sevelamer versus calcium-based binders for the treatment of hyperphosphatemia in CKD: a meta-analysis of randomized controlled trials // Clin. J. Am. Soc. Nephrol. 2016. 11(2). Pp. 232–44. doi:10.2215/CJN.06800615

15. Sekercioglu N., Thabane L., Díaz Martínez J. P., et al. Comparative effectiveness of phosphate binders in patients with chronic kidney disease: a systematic review and network meta-analysis // PLoS One. 2016. 11(6):e0156891. doi:10.1371/journal.pone.0156891

16. Habbous S., Przech S., Acedillo R., Sarma S., Garg A. X., Martin J. The efficacy and safety of sevelamer and lanthanum versus calcium-containing and iron-based binders in treating hyperphosphatemia in patients with chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis // Nephrol. Dial. Transplant. 2017. 32(1). Pp. 111–125. doi:10.1093/ndt/gfw312

References

1. Ermolenko V. M., Vetchinnikova O. N., Volgina G. V. i dr. *Mineral'nye i kostnye narusheniya pri hronicheskoy bolezni pochek (MKN-HBP). Nacional'nye rekomendacii Associacii nefrologov i Nauchnogo obshchestva Nefrologov Rossii. 2015* [Mineral and bone disorders in chronic kidney disease (MCN-CKD). National recommendations of the Association of Nephrologists and the Scientific Society of Nephrologists of Russia. 2015]. Available at: http://nonr.ru/?page_id=3178 . (accessed: 24.04.2022) (In Russ.)

2. Russo D., Miranda I., Ruocco S., et al. Progression of coronary artery calcification in pre-dialysis patients treated with calcium carbonate or sevelamer. *Kidney Int.*, 2007. 72. Pp. 1255–1261. doi:10.1038/sj.ki.5002518

3. Yono S., McKee M. D., Merry S., et al. Phosphate regulation of vascular smooth muscle cell calcification. *Circulation Research.*, 2000. 87(7). E10–7. doi:10.1161/01.res.87.7.e10.

4. Khrushka K.A., Matthew S. The role of skeletal and phosphorus in CKD mineral bone disease. *Adv Chronic Kidney Dis.*, 2011. 18. Pp. 98–104. doi:10.1053/j.ackd.2011.01.001

5. Cunningham J., Locatelli F., Rodriquez M. Secondary hyperparathyroidism: pathogenesis, disease progression, and treatment options. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.*, 2011. 6. Pp. 913–921. doi:10.2215/CJN.06040710

6. Tentori F., Blayney M. J., Albert J. M., et al. Mortality risk for dialysis patients with different levels of serum calcium, phosphorus, and PTH: the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *Am. J. Kidney Dis.*, 2008. 52(3). Pp. 519–530. doi:10.1053/j.ajkd.2008.03.020

7. Slinin Y., Foley R. N., Collins A.J. Calcium, phosphorus, parathyroid hormone, and cardiovascular disease in hemodialysis patients: the USRDS waves 1, 3, and 4 study. *J. Am. Soc. Nephrol.*, 2005. 16(6). Pp. 1788–1793. doi:10.1681/ASN.2004040275

8. Block G. A., Wheeler D. C., Persky M. S., et al. Effects of phosphate binders in moderate CKD. *J. Am. Soc. Nephrol.*, 2012. 23(8). Pp. 1407–1415. doi:10.1681/ASN.2012030223

9. Suki V. N., Zabane R., Kangiano J. L., et al. Effects of sevelamer and calcium-based phosphate binders on mortality in hemodialysis patients. *Kidney Int.*, 2007. 72. Pp. 1130–1137. doi:10.1038/sj.ki.5002466

10. Blok G. A., Wheeler D. K., Persky M. S., et al. Effects of phosphate binders in moderate CKD. *J. Am. Soc. Nephrol.*, 2012. 23. Pp. 1407–1415. doi:10.1681/ASN.2012030223

11. Ruospo M., Palmer S. K., et al. Phosphate binders for the prevention and treatment of chronic kidney disease, mineral and bone deficiencies (CKD-MBD). *Cochrane Database Syst. Rev.* 2018. 8(8): CD006023. doi:10.1002/14651858.CD006023.pub3. doi:10.1002/14651858.CD006023.pub3

12. Wald R., Rabbat C. G., Girard L., et al. Two phosphate targets in End-stage renal disease Trial (TARGET): a randomized controlled trial. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.*, 2017. 12(6). Pp. 965–973. doi:10.2215/CJN.10941016

13. Caixia Wang, Xun Liu, Yongming Zhou, Shaomin Li, Yanbing Chen, Yanni Wang, Tanqi Lou. New Conclusions Regarding Comparison of Sevelamer and Calcium-Based Phosphate Binders in Coronary-Artery Calcification for Dialysis Patients: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *PLoS One*, 2015. 10(7):e0133938. doi:10.1371/journal.pone.0133938

14. Patel L., Bernard L. M., Elder G. J. Sevelamer versus calcium-based binders for the treatment of hyperphosphatemia in CKD: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.*, 2016. 11(2). Pp. 232–44. doi:10.2215/CJN.06800615

15. Sekercioglu N., Thabane L., Díaz Martínez J. P., et al. Comparative effectiveness of phosphate binders in patients with chronic kidney disease: a systematic review and network meta-analysis. *PLoS One*, 2016. 11(6):e0156891. doi:10.1371/journal.pone.0156891

16. Habbous S., Przech S., Acedillo R., Sarma S., Garg A. X., Martin J. The efficacy and safety of sevelamer and lanthanum versus calcium-containing and iron-based binders in treating hyperphosphatemia in patients with chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *Nephrol. Dial. Transplant.*, 2017. 32(1). Pp. 111–125. doi:10.1093/ndt/gfw312

Информация об авторе / Information about the author

Курочкина Ольга Николаевна

Доктор медицинских наук, профессор кафедры терапии.

Researcher ID: E-7854-2016

Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, г. Сыктывкар, Россия, 167001. Октябрьский пр., 55

Olga N. Kurochkina

Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Therapy.

Researcher ID: E-7854-2016

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University 55, Oktyabrsky prosp., Syktyvkar, 167000, Russia

Ягупова Татьяна Анатольевна

Зав. отделением нефрологии ГБУЗ РК «Коми республиканская клиническая больница», главный внештатный нефролог Республик Коми

Коми республиканская клиническая больница, зав. отделением нефрологии, г. Сыктывкар, ул. Пушкина 114

Tatiana A. Yagupova

Head of the Department of Nephrology of the "Komi Republican Clinical Hospital", Chief freelance Nephrologist of the Komi Republics

Komi Republican Clinical Hospital, head of the Department of Nephrology. Syktyvkar, 114 Pushkin Str.

Минченкова Ольга Александровна

Зав. отделением диализного центра ООО Компания «Фесфарм»

Диализный центр ООО Компания «Фесфарм», зав. отделением, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 48/2

Olga A. Minchenkova

Head of the department of the dialysis center Company "Fespharm"

Dialysis Center LLC Company "Fespharm", head of the department. Syktyvkar, 48/2 Kommunisticheskaya Str.

Бубнова Полина Александровна

студентка медицинского института

Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия, 167001. Октябрьский пр., 55

Polina A. Bubnova

student of the Medical Institute

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University 55, Oktyabrsky prosp., Syktyvkar, 167000, Russia

Соколов Анатолий Витальевич

студент медицинского института

Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия, 167001. Октябрьский пр., 55

Anatoly Vitalievich Sokolov

student of the Medical Institute

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University 55, Oktyabrsky prosp., Syktyvkar, 167000, Russia

Савина Анастасия Львовна

студентка медицинского института

Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия, 167001. Октябрьский пр., 55

Anastasia L. Savina

student of the Medical Institute

Pitirim Sorokin Syktyvkar State University 55, Oktyabrsky prosp., Syktyvkar, 167000, Russia

Статья поступила в редакцию / The article was submitted
Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing
Принята к публикации / Accepted for publication

12.02.2022
20.03.2022
27.04.2022

Научная статья / Original article

УДК 550.347.6 : 622.33/.36(476.2)

<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-2-62>

Трансформация геологической среды в районах добычи твердых полезных ископаемых (на примере Гомельской области)

Мележ Татьяна Александровна¹, Шишкова Ирина Игоревна²

^{1,2} Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»,
Республика Беларусь, г. Гомель;

¹ Tatyana.melezh@mail.ru, phacops14@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0847-3366>

Аннотация. Карьеры представляют собой искусственные геологические объекты, создаваемые как места добычи тех или иных полезных ископаемых открытым способом. Карьеры существуют лишь до тех пор, пока человек их поддерживает. С точки зрения геоэкологии карьеры рассматриваются как отрицательное явление, так как при их создании нарушается равновесие геологической среды, происходит трансформация природных объектов: нарушение почвенного покрова, вырубка лесов, нарушение балансового режима подземных вод. Открытые горные выработки провоцируют развитие и проявление опасных геологических процессов.

Ключевые слова: горная выработка, карьер, твердые полезные ископаемые, трансформация геологической среды

Для цитирования: Мележ Т. А., Шишкова И. И. Трансформация геологической среды в районах добычи твердых полезных ископаемых (на примере Гомельской области) // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология, геология, химия, экология. 2022. № 2 (22). С. 62—71. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-2-62>

Transformation of the geological environment in the areas of extraction of solid minerals (on the example of the Gomel region)

Tatyana. A. Melezh¹, Irina I. Shishkova²

^{1,2} Educational institution «Francysk Skaryna Gomel state University», Republic of Belarus, Gomel;

¹ Tatyana.melezh@mail.ru, phacops14@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0847-3366>

Abstract. Quarries are artificial geological objects created as places of extraction of certain minerals in an open way. Careers exist only as long as a person supports them. From the point of view of geoecology, quarries are considered as a negative phenomenon, since when they are created, the balance of the geological environment is disturbed: natural objects are transformed (violation of soil cover, deforestation, violation of the balance regime of groundwater). Open mine workings provoke the development and manifestation of dangerous geological processes.

Keywords: mining, quarry, solid minerals, transformation of the geological environment.

For citation: Melezh T. A., Shishkova I. I. Transformation of the geological environment in the areas of extraction of solid minerals (on the example of the Gomel region). *Vestnik Syktyvkarского universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology*. 2022. 2(22): 62—71. (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-2-62>

Введение. Территория Гомельской области располагает ресурсами нерудных полезных ископаемых, добыча которых ведется открытым – карьерным способом. К таким

полезным ископаемым относятся: строительный и облицовочный камень, строительные пески и песчано-гравийные смеси, глинистые породы – легкоплавкие и тугоплавкие глины, огнеупорные глины, месторождения мела (не разрабатываются). Месторождение строительного и облицовочного камня расположено в Лельчицком районе Гомельской области – месторождение Глушковичи. Тектонически оно приурочено к северным отрогам Украинского щита. Полезные ископаемые представлены мигматитами гранитного и гранодиоритового состава, в меньшей степени мигматитами диоритового состава и амфиболитами нижнепротерозойского возраста. Добыча ведется карьерным способом – карьер Надежды и Крестьянская Нива.

Месторождения строительных песков и песчано-гравийных смесей. Их насчитывается три: два в Мозырском районе – Каменка и Стрельск, одно в Гомельском районе – Осовцы.

Количество месторождений по добыче глинистых пород – 49, но разрабатывается только 5: Азделин (Гомельский район), Стодоличи (Лельчицкий район), Лешня (Мозырский район), Броварище (Петриковский район), Адамовка (Речицкий район).

Такие геологические объекты, как карьеры по добыче полезных ископаемых, нарушают естественное равновесие геологической среды, приводят к трансформации рельефа земной поверхности, различного рода деформациям массивов горных пород, химическим загрязнениям почв и подземных вод, активизации экзогенных и сейсмо-тектонических процессов.

Цель работы – изучение особенностей трансформации геологической среды в районах добычи твердых полезных ископаемых (на примере Гомельской области).

Методы исследования, теоретическая база. В основу исследования положены результаты полевых изысканий, проводимых в период летних геологических практик, картографический материал, материалы дистанционного зондирования, фондовые материалы ОАО «Гомельстекло» филиал «Гомельский ГОК». Для проведения исследований по оценке влияния техногенеза на геологическую среду использовали экспедиционные работы, картографические методы и метод системного анализа.

Результаты исследования и их обсуждение Месторождения полезных ископаемых, представляющие собой территории активного техногенного влияния на геологическую среду, являются наиболее сложными в геоэкологическом отношении. Это обусловлено несколькими причинами:

1. Многообразием видов добываемых сырьевых ресурсов. Горнодобывающие комплексы загрязняют все компоненты природной среды, большая часть соединений отличается стойкостью и большой миграционной способностью.

2. Многообразием систем использования природных ресурсов недр, которые включают открытые (карьерные) виды разработки, подземные (шахтные), проходку скважин и другие. Открытая разработка связана с объемами вскрышных работ, проблемами размещения отвалов и их последующей рекультивации. Глубокие карьеры требуют откачки подземных вод и сброса их в поверхностные водоемы. Шахтная добыча сталкивается со многими сложными проблемами: трудностями разработки маломощных и наклонных горизонтов, прорывами подземных вод, обвалами и прочее.

3. Комплексным активным влиянием на природную среду, которое охватывает большие площади (в отличие от ряда других отраслей промышленности) и затрагивает все природные компоненты, в том числе относительно глубокие зоны литосферы.

4. Длительной эксплуатацией месторождений, что приводит в конечном счете к глубоким и необратимым изменениям природной среды.

Особенности систем использования ресурсов недр и их воздействие на геологическую среду в общем случае зависят от типов месторождений полезных ископаемых и закономерностей их распределения, рельефа местности, инженерно-геологических и гидрогеологических условий.

Добыча полезных ископаемых открытым способом оказывает существенное техногенное воздействие на геологическую среду: создаются отвалы пустой породы, осушаются карьеры, изменяется режим подземных вод. Все это может спровоцировать проявление и развитие таких опасных инженерно-геологических процессов и явлений как:

- деформация в бортах карьеров может привести к активизации гравитационных процессов – оползни, оплывины, осыпи и прочее;
- деформация откосов отвалов и подстилающих пород;
- иссушение территории;
- активизация карстовых и суффозионных процессов;
- активизация делювиальных процессов (рис. 1);
- фильтрационное уплотнение грунтов;
- развитие процессов механического выветривания (рис. 2).



Рис. 1. Проявление делювиальных процессов на бортах карьера «Лениндар» (Добрушский район Гомельской области) (фото Т. А. Мележ)



Рис. 2. Развитие и проявление экзогенных процессов (карьер «Лениндар», Добрушский район Гомельской области) (фото Т. А. Мележ)

Обнажение пород в стенках карьеров активизирует процессы их выветривания, которое по мере сноса материала может охватывать все новые объемы пород. Скорость техногенного выветривания пород составляют 0.3–1.7 м в год, а его признаки иногда проявляются уже в первые дни. Выветривание и разуплотнение – активные факторы отступления и выполаживания стенок карьеров. Отток подземных вод к карьерам может создавать обширные депрессионные воронки (зоны снижения уровней водоносных горизонтов). Истощение грунтовых вод и осушение поверхностных горизонтов оказывают влияние на состояние почвенно-растительного покрова, поверхностный сток, т.е. обуславливают общую трансформацию геологической среды. Кроме того, при наличии карбонатных пород значительно активизируются процессы карстообразования. Причины этого – вынос заполнителя и раскрытие карстовых полостей, нарушение равновесия в массивах пород, усиление вертикального водообмена.

Открытые горные выработки могут охватывать значительные площади и тем самым вести к трансформации рельефа поверхности. Это в основном нивелирование и моделирование поверхности в результате планировки застраиваемых площадей, сельскохозяйственной обработки и плоскостного смыва почв. На ограниченных площадях техногенное влияние приводит к увеличению дифференциации рельефа, созданию крупных форм (например, месторождение строительного камня Глушковичи, Лельчицкий район Гомельской области) (рис. 3).



Рис. 3. Месторождение Глушковичи (фрагмент космоснимка)

Воздействие горных выработок – карьеров на геологическую среду вызывает перестройку многих инженерно-геологических процессов (рис. 4, 5). При этом наблюдается активизация или проявление одних процессов и замедление или исчезновение других. Прежде всего, меняется картина миграции веществ на поверхности грунтов, происходит изменение типа, направления и скорости их перемещения. Обнажение значительных площадей создает условия для активного плоскостного смыва, развития делювиальных процессов. При значительных уклонах и благоприятных литологических условиях возникают предпосылки для появления промоин, а затем и оврагов. Подобные процессы особенно активны на стенках карьеров, склонах терриконов, откосов насыпей и дамб.



Рис. 4. Классификация инженерно-геологических процессов при строительстве горных выработок (составлено автором по данным [1])



Рис. 5. Классификация инженерно-геологических процессов при эксплуатации горных выработок (составлено автором по данным [1]).

Карьер «Глушковичи» (общие запасы оцениваются в 63,7 млн м³) по добыче строительного камня расположен в деревне Глушковичи Лельчицкого района Гомельской области. Карьер Глушковичи уникален тем, что здесь кристаллический фундамент выходит на поверхность (рис. 6).



Рис. 6. Общий вид карьера «Глушковичи» (фото И. И. Шишковой)

Здесь ведется разработка полезных ископаемых, представленных породами [2]:

- диориты – породы встречаются в виде небольших тел среди других пород, имеют мелкозернистую структуру, цвет пород от серого и темно-серого до черного, часто трещиноваты;

- гранодиориты – имеют довольно широкое распространение, структура мелкозернистая, цвет серый и светло-серый, также наблюдаются скопления зерен розового полевого шпата, образующего прожилки мощностью от 3–5 до 10–15 см;

- граниты и гранитогнейсы – являются самыми молодыми образованиями, имеют наиболее широкое распространение; породы серые (от светло-серых), с участками с розовым оттенком, а иногда розовые с серым оттенком; структура изменяется от мелкозернистой до крупнозернистой, иногда порфировидная за счет выделения крупных кристаллов полевых шпатов размером до 2–4 см; породы трещиноватые, местами наблюдаются прожилки бледно-голубого кварца, бледно-розового полевого шпата и розового пегматита, мощность этих прожилков колеблется от миллиметров до 3–4 см.

В пределах карьера наблюдается ряд процессов: гравитационные (осыпи, обвалы), гидрогеологические (подтопление), поэтому здесь ведутся работы по откачке воды, на бортах карьера видны выходы подземных вод.

В пределах месторождения имеются и отработанные карьеры, которые в настоящее время затоплены (рис. 7).

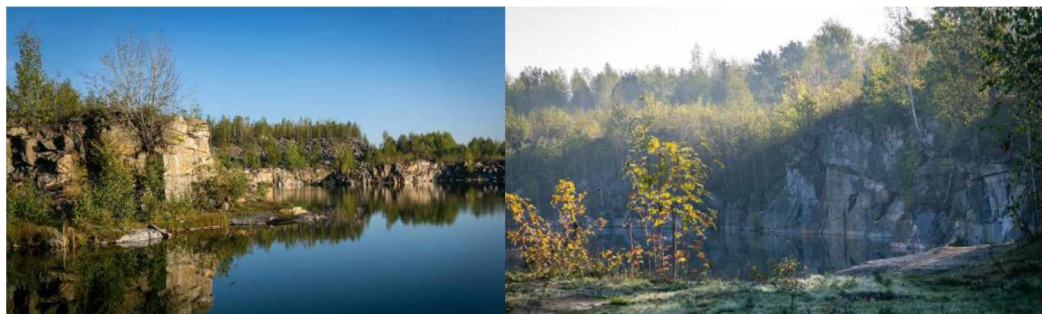


Рис. 7. Затопленный карьер (месторождение Глушковичи) (фото И. И. Шишковой)

Месторождение «Лениндар» по добыче кварцевых песков расположено в южной части Добрушского района Гомельской области, между деревнями Лениндар и Круговец (рис. 8, 9).



Рис. 8. Месторождение кварцевых песков «Лениндар» (фрагмент космоснимка)



Рис. 9. Месторождение «Лениндар» (Добрушский район Гомельской области)
(фото Т. А. Мележ)

Полезными ископаемыми на месторождении «Лениндар» являются миоценовые кварцевые пески, которые после обогащения пригодны в качестве сырья для стекольного и литейного производства [3].

Из-за пережима залежи полезного ископаемого в районе скважин 043, 044 выделено два участка: Северо-западный и Юго-восточный. Северо-западный участок расположен в 200 м от Юго-восточного участка, при ширине 100–600 м имеет протяженность 600 м. Юго-восточный участок примыкает с северо-запада к д. Круговец и протягивается на 1000–1200 м в северо-западном направлении [4].

Для района месторождения характерно почти повсеместное распространение четвертичных отложений, залегающих сплошным чехлом на породах палеогеновой и неогеновой систем. Мощность четвертичных отложений непостоянная и изменяется от 0,5 до 40 м и более. В составе четвертичной толщи выделяется плейстоцен (среднее и верхнее звенья) и голоцен (современное звено). Ниже по разрезу, под осадками четвертичной системы, залегают породы палеогеновой и неогеновой систем, которые в описываемом районе имеют повсеместное распространение. Залегают они на отложениях меловой системы. Представлены отложения палеогеновой и неогеновой систем песками, реже алевритами, обычно в верхней части разреза кварцевыми, в подошве – глауконитово-кварцевыми, мощностью от 4,0 до 40 м и более [3; 4].

В геологическом строении месторождения принимают участие отложения четвертичной, неогеновой и палеогеновой систем (изученная глубина месторождения до 24 м).

В гидрогеологическом отношении район месторождения «Лениндар» располагается в северо-восточной части Припятского артезианского бассейна, где широко распространены палеогеновые и неогеновые отложения. К данным отложениям приурочены широко используемые населением, предприятиями сельского хозяйства и промышленности пластовые пресные воды. Залегающие глубже водоносные горизонты и комплексы никакого влияния на отработку полезного ископаемого оказывать не будут.

Гидрографическая обстановка района месторождения благоприятна для открытого способа его разработки. Месторождение приурочено к водоразделу между притоками (канализированными ручьями) рек Уть и Тетева.

Предлагаемые для отработки запасы полезного ископаемого могут быть отработаны без отрицательного влияния на гидрологическую и гидрогеологическую обстановку района. В настоящее время большое значение придается охране недр, рациональному использованию полезных ископаемых с наименьшими его потерями.

Согласно санитарной классификации предприятий и производств карьер кварцевых песков «Лениндар» отнесен к предприятиям IV класса. Размер санитарно-защитной зоны составляет 100 м.

При разработке карьера предусмотрены следующие мероприятия по охране недр:

- уменьшение потерь полезного ископаемого при разработке уступов;
- высота уступа должна соответствовать проектной мощности полезного ископаемого в соответствии с данными геологической разведки по скважинам;
- содержать в хорошем состоянии подъездные пути во избежание потерь материала при транспортировке.

Учитывая, что при разработке месторождения, кроме нарушения земель, никаких других вредных явлений на природу не оказывается, предохранительные мероприятия не предусматриваются. Для снижения пылеобразования на карьерных дорогах при высоких температурах летом предусматривается систематическое орошение их водой или 20-процентным раствором хлористого кальция.

В дальнейшем нарушенные горными работами земли предусматривается рекультивировать под лесопосадки, тем самым земли частично подлежат восстановлению в соответствии с их первоначальным назначением. Выполнение мероприятий по охране недр и окружающей среды ведется в соответствии с Кодексом Республики Беларусь о недрах.

К основным видам техногенного воздействия на геологическую среду при разработке карьеров относятся:

- изъятие природных ресурсов (земельных, водных);
- загрязнение воздушного бассейна выбросами газообразных и взвешенных веществ;
- шумовое воздействие;
- изменение рельефа территории, гидрогеологических условий площадки строительства и прилегающей территории;
- загрязнение территории землеотвода образующимися отходами и сточными водами;
- изменение социальных условий жизни населения.

Воздействие на территорию оценивается размером изымаемой для размещения объекта площади, категорией изымаемых земель, изменением состояния нарушаемого почвенного покрова, образованием новых форм рельефа (котлованов и отвалов). Воздействие на геологическую среду определяется глубиной разработки и возможными осложнениями (затопление подземными водами, развитием экзогенных процессов).

Нагрузка на территорию землепользования и систему поверхностных и подземных вод при проведении добычных работ выражается в возможном загрязнении почвогрунтов и зоны аэрации отходами производства и сточными водами. Для оценки воздействия определяются объемы формируемых сточных вод и отходов производства и потребления, и рациональная схема водопотребления и водоотведения и обращения с твердыми отходами.

По окончании работ необходимо проведение мероприятий по рекультивации нарушенных земель до уровня пастбищных сельхозугодий или рекреационных объектов, что приведет к восстановлению естественной среды.

Разработка карьеров несет техногенную нагрузку на геологическую среду, следовательно, необходима организация экологического мониторинга. Объектами мониторинга являются: карьеры полезных ископаемых; карьерные автодороги; площадки под отвалы вскрышных пород.

Разработка месторождений твердых полезных ископаемых открытым способом, сопровождающаяся выбросами загрязняющих веществ в атмосферу, шумовым воздействием, нарушением почвенного покрова, образованием новых форм рельефа, формированием отходов и сточных вод от жизнедеятельности рабочего персонала, может привести к нарушению устойчивости геологической среды.

Воздействие техногенеза усиливается следующими природными факторами:

- 1) слабой естественной защищенностью грунтовых вод;
- 2) наличием благоприятных климатических факторов;
- 3) легким гранулометрическим составом почв и их сорбционными свойствами;
- 4) совпадением областей питания, транзита и разгрузки подземных вод;
- 5) слабой расчлененностью рельефа и удаленностью базиса местного поверхностного стока.

Заключение. Открытый способ добычи твердых полезных ископаемых является ведущим в Республике Беларусь: зарегистрировано 2213 карьеров, занимающих почти 7072 га. Добыча карьерным способом приводит к ряду геоэкологических проблем:

- загрязнение атмосферы в результате взрывных работ;
- вскрытие водоносных горизонтов и снижение в них напоров воды;
- проникновение минерализованных растворов в пресные подземные воды и их засоление;
- вывод из хозяйственного оборота больших земельных площадей.

Основными направлениями рекультивации нарушенных ландшафтов являются:

- сельскохозяйственное (создание на нарушенных землях пашни, лугов и пастбищ, садов и ягодников);
- лесохозяйственное (создание лесонасаждений эксплуатационного и хозяйственного назначения);
- рекреационное и санитарно-гигиеническое (создание зон отдыха, парковых насаждений, консервация и озеленение отвалов и т. д.);
- водохозяйственное (создание водоемов различного целевого назначения);
- строительное (жилищное, капитальное, дачное и др. виды строительства).

Преобладающим направлением при добыче твердых полезных ископаемых открытым способом является лесохозяйственное, которое проводится более чем на половине общей площади рекультивируемых земель, немаловажным является также сельскохозяйственное и водохозяйственное направление.

Список источников

1. Губин В. Н., Ковалев А. А., Сладкопеев С. А., Ясовеев М. Г. Экология геологической среды: учеб. пособие. Минск: БГУ, 2002. 120 с.
2. Полезные ископаемые Беларуси / под ред. С. П. Гудак, А. М. Синичкина, П. З. Хомич. Минск: Адукацыя і выхаванне, 2002. 528 с.
3. Мележ Т. А. Геолого-литологическая характеристика карьеров «Ленино» и «Лениндар», изучаемых в ходе учебной общегеологической практики студентами геолого-географического факультета УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины» // Вестник Пермского университета. Сер. геология. 2020. Т. 19. № 3. С. 225–232.
4. Мележ Т. А. Геологические объекты, изучаемые в ходе учебной практики студентами геолого-географического факультета ГГУ имени Ф. Скорины // География в школе. 2020. № 3. С. 28–32.

References

1. Gubin V. N., Kovalev A. A., Sladkopezcev S. A., Yasoveev M. G. *Ekologiya geologicheskoy sredy: Ucheb. Posobie* [Ecology of the geological environment: Textbook]. Minsk: BGU, 2002. 120 p.
2. *Poleznye iskopaemye Belarusi* [Minerals of Belarus] / Edited by S. P. Gudak, A. M. Sinichkina, P. Z. Homich. Minsk: Education and upbringing, 2002. 528 p.
3. Melezh T. A. Geological and lithological characteristics of the quarries "Lenino" and "Lenindar", studied during the educational general geological practice by students of the Geological and Geographical Faculty of the Higher Educational Institution "Gomel State University named after Francis Skarina". *Vestnik Permskogo universiteta. Ser. geologiya* [Bulletin of Perm University. Geology series], 2020, Vol. 19, no 3, pp. 225–232.
4. Melezh T. A. Geological objects studied during the educational practice by students of the Geological and Geographical Faculty of the State University named after F. Skoriny. *Geografiya v shkole* [Geography at school], 2020, no 3, pp. 28–32.

Информация об авторах / Information about the authors

Мележ Татьяна Александровна

старший преподаватель кафедры геологии и географии

Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», Республика Беларусь, 246019, г. Гомель, ул. Советская, д. 104, ауд. 4–25

Tatyana A. Melezh

Senior Lecturer of Geology and Geography Department

Educational institution «Francysk Skaryna Gomel state University», 246019, Republic of Belarus, Gomel, St. Sovetskaya, d. 104, room. 4–25

Шижкова Ирина Игоревна

старший преподаватель кафедры геологии и географии

Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», Республика Беларусь, 246019, г. Гомель, ул. Советская, д. 104, ауд. 4–25

Irina I. Shishkova

Senior Lecturer of Geology and Geography Department

Educational institution «Francysk Skaryna Gomel state University», 246019, Republic of Belarus, Gomel, St. Sovetskaya, d. 104, room. 4–25

Статья поступила в редакцию / The article was submitted

25.01.2022

Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing

24.03.2022

Принята к публикации / Accepted for publication

01.04.2022

Научная статья / Original article

УДК 620.91

<https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-2-72>

Технико-экономическая и экологическая эффективность применения фотоэлектрической солнечной станции в климатических условиях Туркменистана

Джумаев Аганияз Ягшиевич

Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары, Туркменистан,

a.jumavev.tm@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-2297-1989>

Аннотация. В статье рассмотрена перспективность и технико-экономическая, экологическая целесообразность применения фотоэлектрической солнечной станции для электроснабжения удаленных населенных пунктов в регионах Туркменистана. Проведен комплексный анализ ресурсов солнечной энергии в регионах Туркменистана с точки зрения замещения генерации электрической энергии от газотурбинных электростанций. Проведен анализ технико-экономической и экологической эффективности использования фотоэлектрической солнечной станции в климатических условиях Туркменистана.

Ключевые слова: технико-экономическая эффективность, экологическая эффективность, ресурсы солнечной энергии, фотоэлектрическая солнечная станция, замещения генерации электрической энергии от газотурбинных электростанций, выровненная стоимость солнечной энергии

Для цитирования: Джумаев А. Я. Технико-экономическая и экологическая эффективность применения фотоэлектрической солнечной станции в климатических условиях Туркменистана // Вестник Сыктывкарского государственного университета. Серия 2: Биология. Геология. Химия. Экология. 2022. № 2(22). С. 72—80. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-2-72>

Technical, economic and environmental efficiency of using a photovoltaic solar station in the climatic conditions of Turkmenistan

Aganiyaz Ya. Jumayev

State Energy Institute of Turkmenistan, Mary, Turkmenistan,

a.jumavev.tm@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-2297-1989>

Abstract. The article considers the prospects and technical, economic, environmental feasibility of using a photovoltaic solar station for power supply to remote settlements in the regions of Turkmenistan. A comprehensive analysis of solar energy resources in the regions of Turkmenistan has been carried out from the point of view of replacing the generation of electric energy from gas turbine power plants. The analysis of the technical, economic and environmental efficiency of using a photovoltaic solar station in the climatic conditions of Turkmenistan is carried out.

Keywords: technical and economic efficiency, environmental efficiency, solar energy resources, photovoltaic solar station, substitution of electric energy generation from gas turbine power plants, leveled cost of solar energy

For citation: Jumayev A. Y. Technical, economic and environmental efficiency of using a photovoltaic solar station in the climatic conditions of Turkmenistan *Vestnik Syktyvkar'skogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology*, 2022, 2(22): 72—80. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-2-72>

Введение. Основные мероприятия по снижению выбросов CO₂ в Туркменистане будут реализованы согласно утвержденным Постановлением Президента Туркменистана Национальной стратегии Туркменистана по изменению климата [1], Национальной стратегии по развитию возобновляемой энергетики до 2030 года [2] и закона Туркменистана «О возобновляемых источниках энергии» [3]. Национальные стратегии, отражая главные усилия по снижению выбросов CO₂, направлены в основном на сокращение выбросов в энергетическом секторе. Производство электроэнергии является основным потребителем природного газа в промышленности и на его долю приходится 87 % промышленного потребления газа в Туркменистане. С учетом климатических условий нашей страны перспективным направлением является использование экологически чистой, возобновляемой энергии – солнечной и ветровой.

Суть технико-экономической эффективности применения фотоэлектрической солнечной станции в первую очередь заключается в сбережении традиционных топливно-энергетических ресурсов. Для оценки технико-экономической эффективности были выбраны такие основные критерии: экономическая эффективность (срок окупаемости), экологическая эффективность, которая является следствием уменьшения потребления органического топлива (охрана и возобновление окружающей среды), социальная эффективность (увеличение рабочих мест, улучшение качества жизни) [4].

Методы исследования, теоретическая база. Фотоэлектрические солнечные станции (ФСС) обладают своей экономической спецификой, хотя подходы к расчёту их технико-экономических показателей остаются теми же, что и для традиционных электрических станций. Очевидно, что ключевая составляющая экономической привлекательности (в данном случае мы не касаемся экологической и эколого-экономической стороны вопроса) фотоэлектрических солнечных станций – это нулевые (или «условно нулевые») переменные операционные затраты. Основной статьёй переменных затрат электростанций, как известно, является исходное сырьё, энергоноситель для производства электрической энергии. Более того, на него приходится обычно большая часть всех операционных затрат. В нашем случае этот энергоноситель – солнечная энергия – является бесплатным. Это даёт электростанции на основе возобновляемых источников энергии, за счёт низких операционных затрат, преимущества в долгосрочном плане, особенно при высоких ценах на «обычные» энергоносители (углеводородное сырьё) [5].

В разных источниках довольно много информации о стоимости строительства электростанций различных типов и производстве энергии. Но они носят, как правило, уже обобщённый характер, в виде выровненных затрат (levelized costs, или levelized costs of energy (LCOE)), либо разбиты на инвестиционные, операционные постоянные и переменные, но без раскрытия статей затрат. Одним из наиболее широко используемых методов оценки экономической эффективности фотоэлектрической солнечной станции является метод выровненной стоимости энергии (LCOE) [6]. На основе этого метода выровненная стоимость солнечной энергии может быть выражена как:

$$LCOE = \frac{\text{total costs during exploitation}}{\text{total electricity during exploitation}} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{I_t + M_t + F_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+r)^t}},$$

где I_t – общий объем инвестиций, направленных на эксплуатацию в течение t -го года эксплуатации; M_t – затраты на эксплуатацию и обслуживание электростанции в течение t -го года эксплуатации; F_t – стоимость топлива, используемого на электростанции в те-

чение t -го года эксплуатации; r – дисконтная ставка; E_t – количество электроэнергии, произведенной электростанцией в течение t -го года эксплуатации; n – ожидаемый срок службы электростанции. Для фотоэлектрических солнечных станций $n = 20-40$ лет, $F_t = 0$. Следует отметить, что LCOE резко меняется от страны к стране и снижение его стоимости означает повышение экономической эффективности ФСС.

Экологическая эффективность ФСС также является измеряемым показателем. В простейшей форме этот показатель можно выразить как снижение общего объема выбросов углекислого газа, если производство энергии на газотурбинных электростанциях равно производству на ФСС в " n " году:

$$Carbon = \sum_{t=1}^n E_t \cdot N_t \cdot \alpha_t \cdot \beta_t,$$

где $Carbon$ – уменьшение выбросов углерода от использования ФСС в n -м году; E_t – объем электроэнергии, произведенной на ФСС в t -м году; N_t – количество солнечных дней; α_t – количество топлива, использованного при производстве одной единицы электроэнергии на газотурбинных электростанциях (ГТЭС) в t -м году; β_t – количество выбросов углерода в окружающую среду от сжигания одной единицы топлива в t -м году.

Важной характеристикой годового использования мощности электростанций и графика продолжительности нагрузок является годовое число часов использования максимальной мощности:

$$T_{max} = \frac{E_{year}}{P_{max}}.$$

По максимальной мощности P_{max} и выбранному значению T_{max} определяют годовую выработку электроэнергии.

$$E_{year} = P_{max} \cdot T_{max},$$

где T_{max} – условная (минимальная) продолжительность работы с максимальной нагрузкой P_{max} , обеспечивающая данную выработку электроэнергии E_{year} .

Соответственно, коэффициент использования годовой максимальной нагрузки (коэффициент заполнения годового графика продолжительности нагрузок) равен [7]:

$$K_{IGKU} = \frac{E_{year}}{P_{max} \cdot T_{year}} = \frac{T_{max}}{T_{year}}.$$

Средние значения T_{max} для энергосистем – 5000–5500 час/год. Для отдельных электростанций и некоторых видов их оборудования значение T_{max} может колебаться в пределах 500–7500 час/год.

Целью данной работы является анализ перспектив внедрения ФСС в Туркменистане и оценка технико-экономической эффективности использования фотоэлектрической солнечной станции в климатических условиях Туркменистана. Для достижения поставленной цели в статье решаются следующие задачи:

- Оценить потенциал солнечной энергии на территории Туркменистана.
- Определить мощностные показатели некоторых пилотных проектов ФСС в Туркменистане и сравнить их с аналогичными показателями газотурбинных электростанций.

Результаты исследования и их обсуждение. Сравним мощностные показатели некоторых пилотных проектов ФСС с аналогичными показателями газотурбинных электростанций, а именно рассмотрим возможность замены мощности действующих газотурбинных электростанций на ФСС. Приход солнечной энергии на оптимально ориентированную площадку с углом наклона $\beta = 36^\circ$ на широтах расположения газотурбинных электростанций E_β показан в табл. 1. Потери η_p на ФСС составляет до 25 %, а КПД η_{inv} преобразования из постоянного в переменный ток составляет 92 %, принятый КПД η_m солнечного модуля – 16 %. В этих условиях удельная выработка ФСС определяется по формуле:

$$E_{udel,\beta} = E_\beta \cdot \eta_p \cdot \eta_{inv} \cdot \eta_m.$$

Таблица 1

Показатели мощности некоторых газотурбинных электростанций и замещения генерации электрической энергии ФСС

Порядковый номер газотурбинной электрической станции	Установленная мощность газотурбинной электрической станции, МВт	Коэффициент использования установленной мощности, $K_{иску}$	Годовая выработка электроэнергии E_{year} , млн кВт·час	Валовый потенциал солнечной энергии, поступающей на наклонную поверхность с углом наклона $\beta=36^\circ$ E_β , кВт·час/м ² год	Удельная выработка фотоэлектрической солнечной станции с углом наклона β $E_{udel,\beta}$, кВт·час/м ² год
ГТЭС1	146.7	0.63	809.608	1897.407	209.473
ГТЭС 2	393.9	0.7	2415.395	1825.455	201.53
ГТЭС 3	149.2	0.7	914.894	1875.814	207.09
ГТЭС 4	254	0.7	1557.528	1993.407	220.072
ГТЭС 5	504.4	0.7	3092.298	1869.178	206.357
ГТЭС 6	1574	0.86	11857.886	1897.407	209.473
ГТЭС 7	432	0.7	2649.024	1875.814	207.09

Теперь оценим необходимую площадь для ФСС при замещении мощностей газотурбинных электростанций станциями на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) (табл. 2).

Таблица 2

Необходимая площадь для фотоэлектрической солнечной станции

Порядковый номер фотоэлектрической солнечной станции	Годовая выработка электрической энергии, E_{year} , млн кВт·час	Удельная выработка фотоэлектрической солнечной станции ФСС, углом накл β $E_{udel,\beta}$, кВт·час/м ² год	Потребная площадь для фотоэлектрической солнечной станции, млн. м ²	Площадь модулей фотоэлектрической солнечной станции при коэффициенте заполнения 0,89, км ²	Площадь фотоэлектрической солнечной станции с учетом расстояния между рядами модулей 3,5 м, км ²	Площади ветлятов (областей), тыс. км ²	Необходимая площадь под фотоэлектрическую солнечную станцию относительно площади ветлята (области)
1	2	3	4	5	5	6	7
ФСС 1	809.608	209.473	3.865	4.343	15.2	87.15	0.017 %
ФСС 2	2415.395	201.53	11.985	13.466	47.131	97.16	0.049 %

1	2	3	4	5	5	6	7
ФСС 3	914.894	207.09	4.418	4.964	17.374	93.73	0.019 %
ФСС 4	1557.528	220.072	7.077	7.952	27.832	93.73	0.029 %
ФСС 5	3092.298	206.357	14.985	16.837	58.947	73.43	0.08 %
ФСС 6	11857.886	209.473	56.614	63.611	222.639	87.15	0.255 %
ФСС 7	2649.024	207.09	12.792	14.373	50.306	93.73	0.054 %

Учитывая годовую выработку газотурбинной электростанции и удельную выработку ФСС (табл. 1), можно определить площадь, необходимую для расположения солнечных модулей ФСС, с учетом коэффициента заполнения солнечных модулей (0.89) и расстояния между рядами модулей (3.5 м). Оценим в процентном соотношении площади ФСС относительно площади велаята (области), где планируется ввод в строй ФСС.

Учитывая, что коэффициент использования установленной мощности для ФСС равен $K_{IGKV} = 0.12$, можно определить мощность ФСС, которая при заданных K_{IGKV} может выработать количество электрической энергии, равное произведенной энергии газотурбинной электростанцией, и оценить стоимость ФСС (табл. 3).

Таблица 3

Мощность и стоимость фотоэлектрической солнечной станции

Порядковый номер фотоэлектрической солнечной станции	Годовая выработка электроэнергии, E_{year} , млн кВт·час	Мощность фотоэлектрической солнечной станции, МВт	Стоимость фотоэлектрической солнечной станции, учитывая 1\$/Вт, млн \$
ФСС1	809.608	769.937	769.937
ФСС 2	2415.395	2297.04	2297.04
ФСС 3	914.894	870,064	870.064
ФСС 4	1557.528	1481.209	1481.209
ФСС 5	3092.298	2940.775	2940.775
ФСС 6	11857.886	11276.85	11276.85
ФСС 7	2649.024	2519.218	2519.218

Выровненные затраты на производство единицы продукции (нашем случае, электроэнергии (1 кВт час)) – это все затраты, включая инвестиционные и операционные, распределённые на определённый временной интервал, обычно в 25–30 лет (мы рассматриваем интервал 25 лет).

Наша задача в данном случае – посчитать простой срок окупаемости ФСС относительно газотурбинных электростанций. Как мы видим, газотурбинная электростанция отличается меньшим объёмом инвестиционных затрат на 1 кВт мощности, но наличием переменных затрат, отсутствующих у станций на ВИЭ (табл. 4). В расчетах допустим следующее:

- мы рассматриваем интервал 25 лет;
- инвестиционные затраты из расчёта 1000\$/1 кВт.

Для наших расчётов нам нужно преобразовать данные в таблице (табл. 4.), чтобы оперировать равными с точки зрения выработки электроэнергии величинами. Для сравнения рассматриваем ФСС с коэффициентами использования установленной мощности $K_{IGKV} = 0.20$ и $K_{IGKV} = 0.12$.

Таблица 4

Выровненные затраты на производство электроэнергии

Показатель	Газотурбинная электрическая станция	Фотоэлектрическая солнечная станция 1	Фотоэлектрическая солнечная станция 2
Номинальная мощность, МВт	620	2697	1
$K_{искв}$, коэффициент использования установленной мощности, %	87	20	12
Выработка электроэнергии в год, МВт·час	4725144	4725144	1051.2
Инвестиционные затраты, \$/1кВт	917	3873	1000
Инвестиционные затраты, всего. млн. \$	569	10445	1
Постоянные операционные затраты, \$/МВт	13200	24690	24690
Постоянные операционные затраты, \$	$8 \cdot 10^6$	$67 \cdot 10^6$	24690
Переменные операционные затраты, \$/МВт·час	92	0	0
Переменные операционные затраты, \$	$435 \cdot 10^6$	0	0
Операционные затраты, всего. \$	$443 \cdot 10^6$	$67 \cdot 10^6$	24690

Для сравнения в табл. 5 приведены средние данные LCOE электростанций, работающих на природном газе и ФСС с различными установленными мощностями.

Таблица 5

Расчёт выровненных затрат для ГТЭС и ФСС

Показатель	Газотурбинная электрическая станция	Фотоэлектрическая солнечная станция 1	Фотоэлектрическая солнечная станция 2	Фотоэлектрическая солнечная станция 3	Фотоэлектрическая солнечная станция 4
1	2	3	4	5	6
Номинальная мощность, МВт	620	2697	1	50	100
$K_{искв}$, коэффициент использования установленной мощности, %	87 %	20 %	12 %	12 %	12 %
Выработка электроэнергии в год, МВт·час	4725144	4725144	1051.2	52560	105120
Инвестиционные затраты, \$/1 кВт	917	3873	1000	1000	1000
Инвестиционные затраты, всего. млн. \$	569	10445	1	50	100
Постоянные операционные затраты, \$/МВт	13200	24690	24690	24690	24690
Постоянные операционные затраты, \$	$8 \cdot 10^6$	$67 \cdot 10^6$	24690	$1.2345 \cdot 10^6$	$2.469 \cdot 10^6$
Переменные операционные затраты, \$/ МВт·час	92	0	0	0	0
Переменные операционные затраты, \$	$435 \cdot 10^6$	0	0	0	0
Операционные затраты, всего \$	$443 \cdot 10^6$	$67 \cdot 10^6$	24690	$1.2345 \cdot 10^6$	$2.469 \cdot 10^6$
Производство электроэнергии за 25 лет, МВт·час	118128600	$118.13 \cdot 10^6$	26280	1314000	2628000
Выровненные инвестиционные затраты на 1 кВт·час, \$	0.005	0.088	0.038	0.038	0.038

1	2	3	4	5	6
Выровненные постоянные операционные затраты на 1 кВт·час, \$	0.002	0.014	0.023	0.023	0.023
Переменные операционные затраты на 1 кВт·час, \$	0.092	0	0	0	0
Выровненные затраты, всего на 1 кВт·час, \$	0.099	0.102	0.061	0.061	0.061

Теперь оценим экологическую эффективность ФСС для различных установленных мощностей. Экологическая эффективность определяется сокращением расходов на нейтрализацию последствий действия вредных выбросов, образующих при сгорании органического топлива, замещаемого при внедрении ФСС. Исходные данные для расчета стоимости предотвращения эмиссии CO₂ взяты из известных источников и в среднем взяты 25 евро/тонн (табл. 6.).

Таблица 6

Исходные данные для расчета стоимости предотвращения эмиссии CO₂

Показатель	Расчетные значения	Источник
Средняя удельная эмиссия CO ₂	690 г/кВт·час	Pire Power – wind energy scenarios up to 2030, march 2008
Расчетные значения стоимости CO ₂	10€/t, 25€/t, 40€/t,	
Удельные значения эмиссии CO ₂ от топливных электростанций России	Нефть 1% серы. 738 г/кВт·час	ГУ “Институт энергетической стратегии”
	Уголь с 1% серы. 1142 г/кВт·час	
	Природный газ 547 г/кВт·час	

Результаты расчетов выработки электроэнергии ФСС, размещенных рядом с соответствующими ГТЭС, уменьшения выбросов CO₂ и оценки стоимости предотвращения эмиссии CO₂ приведены в табл. 7.

Таблица 7

Данные расчета стоимости предотвращения эмиссии CO₂

Порядковый номер газотурбинной электрической станции	Выработка электроэнергии фотоэлектрической солнечной станции с мощностью 50 МВт, млн. кВт·час	Выработка электроэнергии фотоэлектрической солнечной станции с мощностью 100 МВт, млн. кВт·час	Уменьшение выбросов CO ₂ , тысячи тонн (50 МВт)	Уменьшение выбросов CO ₂ , тысячи тонн (100 МВт)	Стоимости предотвращения эмиссии CO ₂ , (25€/t), тысячи евро (100МВт)
ГТЭС1	68.163	136.326	37.285	74.57	1864.25
ГТЭС2	65.591	131.182	35.878	71.757	1793.925
ГТЭС3	67.387	134.774	36.861	73.721	1843.025
ГТЭС4	71.611	143.233	39.171	78.343	1958.575
ГТЭС5	67.149	134.297	36.731	73.46	1836.5
ГТЭС6	68.163	136.325	37.285	74.57	1864.25
ГТЭС7	67.387	134.744	36.861	73.721	1843.025

Выводы:

1. Тенденции развития «традиционной» и возобновляемой энергетики сходны. Рост спроса на энергетические ресурсы стимулирует развитие обоих этих направлений. Перспективы развития ВИЭ оказываются тем значительнее, чем выше цены на невозобновляемые ископаемые энергоносители.

2. Экономическая эффективность ВИЭ и развитие энергетики на возобновляемых источниках в высокой степени обусловлена природными и хозяйственными условиями.

Очевидно, что эффективность ФСС на территории Туркменистана высока и в некоторых его зонах валовый ее ресурс достигает значения I, II и III зоны. Ресурсы I зоны 1870–2000 кВт·час/м² год, II зоны 1850–1870 кВт·час/м² год и III зоны с 1800–1850 кВт·час/м² год.

3. Экономические показатели ФСС зависят от географического расположения станции намного сильнее, чем «традиционные» станции, работающие на ископаемом сырье.

4. Ожидаемый рост выбросов CO₂ и сильная зависимость от ископаемых источников энергии являются вескими причинами для перехода к новым альтернативам и стимулом для промышленных субъектов инвестировать в различные новые технологии «зеленой» энергии.

Список источников

1. Türkmenistanyň Prezidentiniň Karary bilen tassyklanan “Howanyň üýtgemegi barada Türkmenistanyň Milli strategiýasy (rejelen görnüşi). Aşgabat, 2019ý. Türkmenistanyň Prezidentiniň 2019-njy ýylyň 23-nji sentýabrynda çykaran 1415-nji Karary bilen tassyklandy.

2. Türkmenistanyň Prezidentiniň Karary bilen tassyklanan «Türkmenistanda 2030-njy ýyla çenli gaýtadan dikeldilýän energetikany ösdürmek boýunça Milli Strategiýa. Aşgabat, 2020ý. Türkmenistanyň Prezidentiniň 2020-nji ýylyň 04-nji dekabrynda çykaran 2007-nji Karary bilen tassyklandy.

3. Gaýtadan dikeldilýän energiýa çeşmeleri hakynda Türkmenistanyň Kanuny. Aşgabat şäheri. 2021-nji ýylyň 13-nji marty.

4. Мхитарян Н. М., Кудря С. О., Яценко Л. В., Шинкаренко Л. Я., Ткаленко М. Д., Будько В. И. Комплексное использование энергии возобновляемых источников // International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology. 2013. № 17(139). С. 14–22.

5. Дегтяров К. С., Берёзкин М. Ю., Залиханов А. М., Синюгин О. А. Возобновляемая энергетика: экономические оценки инвестиции: учебно-методическое пособие / под ред. А. А. Соловьева. М.: “КДУ”, “Университетская книга”, 2018. 86 с.

6. NEA. Nuclear Energy Agency/International Energy Agency/Organization for Economic Cooperation and Development. Projected Cost of Generating Electricity (2005 Update). 2005. URL: <https://www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2005/5968-projected-costs.pdf> (дата обращения: 03.04.2022).

7. Рыжкин В. Я. Тепловые электрические станции: учебник для теплоэнергетических спец. вузов. Л.: Энергия, 1987. 365 с.

8. Atmospheric Science Data Center. URL: <http://eosweb.larc.nasa.gov> (дата обращения: 03.04.2022).

9. Попель О. С., Фрид С. Е., Коломиец Ю. Г., Киселова С. В., Терехова Е. Н. Распределение ресурсов энергии солнечного излучения по территории России // Энергия: экономика, техника, экология. 2007. № 1. С. 15–23.

10. Бурмистров А. А., Виссарионов В. И., Дерюгина Г. В., Кузнецова В. А., Кунакин Д. Н., Малинин Н. К., Пугачев Р. В. Методы расчета ресурсов возобновляемых источников энергии: учебное пособие / под ред. В. И. Виссарионова. 2-е изд., стер. М.: Издательский дом МЭИ, 2009. 144 с.

11. Mwanza M., Chachak J., Çetin N. S., Ülgen K. Assessment of Solar Energy Source Distribution and Potential in Zambia // Periodicals of Engineering and Natural Sciences (PEN). 2017. № 5(2). P. 103–116. DOI:10.21533/pen.v5i2.71

References

1. *Türkmenistanyň Prezidentiniň Karary bilen tassyklanan "Howanyň üýtgemegi barada Türkmenistanyň Milli strategiýasy (rejelen görnüşü). Aşgabat, 2019ý. Türkmenistanyň Prezidentiniň 2019-njy ýylyň 23-nji sentýabrynda çykaran 1415-nji Karary bilen tassyklandy* [The National Strategy of Turkmenistan on Climate Change (revised version), approved by the Decree of the President of Turkmenistan. Ashgabat, 2019. Approved by the Resolution of the President of Turkmenistan dated September 23, 2019 No. 1415]. (In Turkmen)
2. *Türkmenistanyň Prezidentiniň Karary bilen tassyklanan «Türkmenistanda 2030-njy ýyla çenli gaýtadan dikeldilýän energetikany ösdürmek boýunça Milli Strategiýa. Aşgabat, 2020ý. Türkmenistanyň Prezidentiniň 2020-nji ýylyň 04-nji dekabrynda çykaran 2007-nji Karary bilen tassyklandy* ["National Strategy for the Development of Renewable Energy in Turkmenistan by 2030" approved by the Decree of the President of Turkmenistan. Ashgabat, 2020. Approved by the Resolution of the President of Turkmenistan dated December 4, 2020, 2007]. (In Turkmen)
3. *Gaýtadan dikeldilýän energiýa çeşmeleri hakynda Türkmenistanyň Kanuny. Aşgabat şäheri. 2021-nji ýylyň 13-nji marty* [Law of Turkmenistan on Renewable Energy Sources. Ashgabat. March 13, 2021]. (In Turkmen)
4. Mhitaryan N. M., Kudrya S. O., Yacenko L. V., Shinkarenko L. Ya., Tkalenko M. D., Bud'ko V. I. Complex use of renewable energy sources. *International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology*, 2013, no 17(139), pp. 14–22. (In Russ.)
5. Degtyarov K. S., Beryozkin M. YU., Zalihanov A. M., Sinyugin O. A. *Vozobnovlyaemaya energetika: ekonomicheskie oçenki investicii: Uchebno-metodicheskoe posobie / Pod. red. A. A. Solov'eva* [Renewable energy]. Moscow: "KDU", "University book", 2018. 86 p. (In Russ.)
6. *NEA. Nuclear Energy Agency/International Energy Agency/Organization for Economic Cooperation and Development. Projected Cost of Generating Electricity (2005 Update). 2005.* Available at: <https://www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2005/5968-projected-costs.pdf> (accessed: 03.04.2022).
7. Ryzhkin V. Ya. *Teplovye elektricheskie stancii: Uchebnik dlya teploenergeticheskikh spec. vuzov* [Heat electric station]. Leningrad: Energiya, 1987. 365 p. (In Russ.)
8. *Atmospheric Science Data Center.* Availavle at: <http://eosweb.larc.nasa.gov> (accessed: 3.04.2022).
9. Popel' O. S., Frid S. E., Kolomic Yu. G., Kiselova S. V., Terekhova E. N. *Distribution of solar radiation energy resources across the territory of Russia. Energiya: ekonomika, tekhnika, ekologiya* [Energy: economics, technology, ecology, 2007, no 1, pp. 15–23. (In Russ.)
10. Burmistrov A. A., Vissarionov V. I., Deryugina G. V., Kuznecova V.A., Kunakin D.N., Malinin N.K., Pugachev R.V. *Metody rascheta resursov vozobnovlyaemyh istochnikov energii: uchebnoe posobie* [Methods for calculating the resources of renewable energy sources: textbook] / Pod. red. V.I. Vissarionova. 2-nd ed. Moscow: Publishing house MEI, 2009. 144 p. (In Russ.)
11. Mwanza M., Chachak J., Çetin N. S., Ülgen K. Assessment of Solar Energy Source Distribution and Potential in Zambia. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences (PEN)*, 2017, no 5(2), pp. 103–116. DOI:10.21533/pen.v5i2.71

Информация об авторе / Information about the author

Джумаев Аганияз Ягшиевич

кандидат физико-математических наук, проректор по научной работе Государственного энергетического института Туркменистана

Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары, Туркменистан, 745400, ул. Байрамхан 62

Aganiyaz Ya. Jumayev

Candidate of physical-mathematical sciences, vice-rector State Energy Institute of Turkmenistan

State Energy Institute of Turkmenistan. St. Bayramhan 62, Mary 745400, Turkmenistan

Статья поступила в редакцию / The article was submitted
Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing
Принята к публикации / Accepted for publication

17.01.2022
17.03.2022
01.04.2022

Альтернативная энергетика и экологическая обстановка в районе туркменского озера Алтын асыр

Алланазаров Нурмухаммет Аганазарович¹, Мюлкиев Чары Клычевич²,
Батманов Джуманазар Худайназарович³, Акыммаев Язберди Агасапарович⁴

^{1,2,3,4} Государственный энергетический институт Туркменистана, Мары, Туркменистан,

nurysh90@bk.ru

Аннотация. Определено количество электроэнергии по месяцам в год по соответствующим условиям фотоэлектрической солнечной электростанции мощностью 7 МВт и ветровой электростанции мощностью 3 МВт, которые планируется построить и ввести в эксплуатацию вокруг Туркменского озера Алтын асыр по результатам оценки ресурсов солнечной и ветровой энергии в установленной точке.

Ключевые слова: туркменское озеро Алтын асыр, интенсивность солнечного излучения, фотоэлектрическая солнечная электростанция, коэффициент пересчета, комбинированная электростанция мощностью 10 МВт, выработка электрической энергии, ветровая электростанция

Для цитирования: Алланазаров Н. А., Мюлкиев Ч. Г., Батманов Д. Х., Акыммаев Я. А. Альтернативная энергетика и экологическая обстановка в районе туркменского озера Алтын асыр // Вестник Сыктывкарского государственного университета. Серия 2: Биология. Геология. Химия. Экология. 2022. № 2(22). С. 81—88. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-2-81>

Alternative energy and ecological situation in the area of the Turkmen lake Altyn asyr

Nurmuhammet A. Allanazarov¹, Chary G. Mulkiyev², Jumanazar H. Batmanov³,
Yazberdi A. Akymmayev⁴

^{1,2,3,4} State Energy Institute of Turkmenistan, Mary, Turkmenistan,

nurysh90@bk.ru

Abstract: In scientific work, the amount of electricity was determined by months per year according to the relevant conditions of a photovoltaic solar power plant with a capacity of 7 MW and a wind power plant with a capacity of 3 MW, which are planned to be built and put into operation around the Altyn asyr Turkmen lake based on the results of an assessment of solar and wind energy resources at the set point.

Keywords: Turkmen lake Altyn Asyr, intensity of solar radiation, photovoltaic solar power plant, conversion factor, combined power plant with a capacity of 10 MW, power generation, wind power plant

For citation: Allanazarov N. A., Mulkiyev C. G., Batmanov Ju. H., Akymmayev Ya. A. Alternative energy and ecological situation in the area of the Turkmen lake Altyn asyr // Vestnik Syktyvkarskogo universiteta. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology, 2022. 2(22): С. 81—88. (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-2-81>

Введение. Климатические и географические условия Туркменистана позволяют использовать возобновляемые источники энергии. Для обеспечения устойчивого развития отраслей экономики Туркменистана, расширения сферы применения возобновляемых и нетрадиционных источников энергии, повторного использования энергоресурсов, развития энергоэффективных и инновационных технологий в области энергосбережения постановлениями Президента Туркменистана № 674 (от 21.02.2021 г.) и

№ 2007 (от 04.12.2020 г.) утверждены «Государственная программа по энергосбережению на 2018–2024 годы» и «Национальная стратегия по развитию возобновляемой энергетики в Туркменистане до 2030 года». Для укрепления нормативно-правовой базы и для реализации данной Программы и Стратегии принят Закон «О возобновляемых источниках энергии».

На всю поверхность Земли приходится около $(0,85-1,2)10^{14}$ кВт или $(7,5-10)10^{17}$ кВт·час/год при среднем удельном поступлении солнечного излучения (СИ) 200–250 Вт/м² или 1752–2190 кВт·час/м²·год. При этом диапазон удельного прихода СИ на Землю меняется весьма значительно как во времени, так и по ее территории: (170–1000) Вт/м² или $(17-100)10^4$ кВт·час/км². Приход всех прочих видов энергии составляет всего 19 кВт/км², что говорит об огромных возможностях СИ на Землю. Если принять, что мощность всех видов энергоустановок на Земле составляет сегодня около 10 ТВт или $10 \cdot 10^9$ кВт, то мощность СИ превышает современные потребности человечества в тысячи раз [1]. В Туркменистане около 300 солнечных дней в году. Среднегодовая интенсивность солнечного излучения на территории страны составляет 700–800 Вт/м², т.е. на 1 м² ее площади в год приходится 1800–2000 кВт·час энергии [2].

Для реализации сделанных прогнозов необходимы точные данные о величине солнечной энергии, ее динамике во времени (падение солнечной радиации на землю) в определенных географических точках, что позволит рационально разместить источники энергии в населенных пунктах.

Постановлением № 1207 Президента Туркменистана от 12.04.2019 г. утверждена Концепция освоения региона Туркменского озера Алтын асыр в 2019–2025 гг. На 1-й стадии (1-я стадия 2019–2022; 2-я стадия 2022–2025 гг.) концепции с целью защиты окружающей среды и внедрения «зеленых» технологий планируется строительство солнечной и ветряной комбинированной электростанций мощностью 10 МВт [3]. Станция состоит из фотоэлектрической солнечной электростанции мощностью 7 МВт и ветровой электростанции мощностью 3 МВт (рис. 1).

Цель работы: оценить ресурсы солнечной и ветровой энергии в районе оз. Алтын асыр.



Рис. 1. Общий вид солнечной и ветровой комбинированной электростанции мощностью 10 МВт

Методы исследования, теоретическая база. В ходе исследования проведены расчеты электроэнергии, которая будет вырабатываться при соответствующих условиях фотоэлектрической солнечной электростанцией мощностью 7 МВт и ветровой электро-

станцией мощностью 3 МВт, которые планируется построить и ввести в эксплуатацию возле озера Алтын асыр. В итоге установлена общая энергопроизводительность планируемых станций для данных географических координат (40°44' с.ш. и 56°47' в.д.). Оценки солнечной радиации для региона рассчитаны на основе актинометрических данных, взятых из базы данных НАСА.

По спутниковым данным величина солнечной радиации представляет собой значения её падения на горизонтальную плоскость, и если солнечные панели наклонены на определенный угол β в определенной точке горизонтальной плоскости, то по приведенной ниже формуле, рассчитав поступление солнечной энергии за один солнечный день, можно рассчитать среднее суммарное количество солнечной энергии, падающей на наклонную плоскость за один месяц [1]:

$$E_n = R \cdot E,$$

где E – среднемесячное количество солнечной энергии, поступающей на горизонтальную поверхность; R – отношение среднемесячных значений солнечной радиации, поступающей на наклонную и горизонтальную поверхности.

Коэффициент пересчета с горизонтальной плоскости на наклонную с южной ориентацией равен сумме трех составляющих, соответствующих прямому, рассеянному и отраженному солнечному излучению [1]:

$$R = \left(1 - \frac{E_p}{E}\right) \cdot R_n + \frac{E_p}{E} \cdot \frac{1 + \cos \beta}{2} + \rho \cdot \frac{1 - \cos \beta}{2},$$

где E_p – среднемесячное количество рассеянного солнечного излучения, поступающее на горизонтальную поверхность; E_p / E – среднемесячная доля рассеянного солнечного излучения; R_n – среднемесячный коэффициент пересчета прямого солнечного излучения с горизонтальной на наклонную поверхность; β – угол наклона поверхности солнечной батареи к горизонту; ρ – коэффициент отражения (альбедо) поверхности Земли и окружающих тел, обычно принимаемый равным 0.7 для зимы и 0.2 для лета.

Среднемесячный коэффициент пересчета прямого солнечного излучения с горизонтальной на наклонную поверхность равен [1]:

$$R_n = \frac{\cos(\varphi - \beta) \cdot \cos \delta \cdot \sin \omega_{\text{зн}} + \frac{\pi}{180} \cdot \omega_{\text{зн}} \cdot \sin(\varphi - \beta) \cdot \sin \delta}{\cos \varphi \cdot \cos \delta \cdot \sin \omega_3 + \frac{\pi}{180} \cdot \omega_3 \cdot \sin \varphi \cdot \sin \delta},$$

где φ – широта местности, град; β – угол наклона солнечной батареи к горизонту, град; δ – склонение Солнца за интервал Δt , которое обычно определяется по формуле Купера:

$$\delta = 23.45 \cdot \sin \left(360 \cdot \frac{284 + n}{365} \right),$$

где n – порядковый номер дня, отсчитанный от 1 января (номер среднего расчетного дня для каждого месяца года). Тем самым принимается, что значение $\delta(\Delta t) = \delta(n)$, т.е. склонение Солнца, считается постоянным для каждого n -го дня года, а 284 – константа, равная числу дней года, начиная с 21.03 и до 31.12. Численные значения $\delta(n_i)$ в течение года ($1 \leq n_i \leq 365$) для эмпирических расчетов суток каждого месяца приведены ниже в табл. 1 в соответствии с формулой Купера.

Численные значения $\delta(n_i)$ для характерных эмпирических расчетов суток каждого месяца года

Месяц	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>	<i>VIII</i>	<i>IX</i>	<i>X</i>	<i>XI</i>	<i>XII</i>
<i>n</i>	17	47	75	105	135	162	198	228	258	288	318	344
δ , град	-20.9	-13	-2.4	9.4	18.8	23.1	21.2	13.5	2.2	-9.6	-18.9	-23

Основной характеристикой ветра, определяющей интенсивность и эффективность использования ветровой энергии, является его средняя скорость за определённый период времени (сутки, месяц, год).

Среднегодовая скорость ветра определяется по [5]:

$$V_{\text{cp}} = \frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} V_M,$$

где V_M – среднемесячная скорость ветра, м/с.

Вертикальный профиль ветрового потока определяется по формуле:

$$V_{h_2} = V_{h_1} \left(\frac{h_2}{h_1} \right)^m,$$

где V_{h_2} – скорость ветра на высоте h_2 ; V_{h_1} – скорость ветра, измеренная на высоте флюгера, м/с; h_1 – высота флюгера, м; h_2 – высота оси ветроколеса относительно основания башни, м; m – степенной коэффициент, учитывающий характер изменения скорости ветра с высотой, для Туркменистана этот показатель равен 0.2 (РФ – 0.2; США – 0.18).

Для выполнения ориентировочных расчетов мощности ВЭУ используется упрощенная методика, содержание которой приведено ниже.

Кинетическую энергию воздушного потока можно определить по формуле [6]:

$$E = \frac{m \cdot V^2}{2},$$

где m – масса воздуха, кг; V – средняя скорость воздуха, м/с.

Если в эту формулу ввести секундную массу воздуха, проходящую через сечение S , то можно получить формулу для расчета мощности воздушного потока:

$$E = \frac{M \cdot V^2}{2},$$

где M – секундный расход воздуха, кг/с, рассчитываемый по формуле:

$$M = \rho \cdot V \cdot S,$$

где ρ – плотность воздуха, кг/м³ (при выполнении расчетов рекомендуется принимать $\rho = 1.255$ кг/м³, соответствующую температуре 15°C и давлению 101.3 кПа). Окончательно получаем:

$$N = \frac{\rho \cdot V^3 \cdot S}{2}.$$

Если принять $S = 1 \text{ м}^2$, то получим удельную мощность воздушного потока ($\text{Вт}/\text{м}^2$):

$$N_{\text{уд}} = 0.5 \cdot \rho \cdot V^3.$$

С учетом изложенных выше соображений можно рассчитать полезную мощность ВЭУ (кВт) по формуле:

$$N_{\text{ВЭУ}} = N_{\text{уд}} \cdot S_{\text{ВЭУ}} \cdot \eta_P \cdot \eta_G \cdot \xi \cdot 10^{-3},$$

где $S_{\text{ВЭУ}}$ – площадь, ометаемая лопастями ветроколеса, м^2 ; η_P – КПД, учитывающий механические потери в роторе; η_G – КПД, учитывающий потери в генераторе; ξ – коэффициент использования энергии ветра, учитывающий профильные потери, вызываемые трением струй воздуха о поверхность лопастей и зависящие в основном от профиля лопастей, концевые потери, возникающие в результате образования вихрей, сходящих с концов лопастей, потери на закручивание струи воздуха за ветроколесом.

При выполнении расчёта $N_{\text{уд}}$ необходимо использовать величину средней скорости ветра на уровне высоты башни ВЭУ. Площадь, ометаемую лопастями ветроколеса, определяют по формуле:

$$S_{\text{ВЭУ}} = \frac{\pi \cdot D^2}{4},$$

где D – наружный диаметр ротора ВЭУ, м.

При выполнении ориентировочных расчетов рекомендуется принимать следующие величины коэффициентов, учитывающих потери при преобразовании кинетической энергии ветра в электрическую энергию:

$$\eta_P = 0.9; \eta_G = 0.95; \xi = 0.45.$$

Результаты и обсуждение. Определено сокращение объема выброса вредных газов (CO_2) в атмосферу, количество электроэнергии, производимой по месяцам в течение года, фотоэлектрической солнечной электростанцией мощностью 7 МВт, ориентируя их строго на юг с оптимальным годовым углом β относительно горизонтальной плоскости (табл. 2; рис. 2).

Таблица 2

Вырабатываемая электроэнергия фотоэлектрической солнечной электростанцией мощностью 7 МВт

Географические координаты, в град.		Оптимальный угол наклона β , в град.	Вырабатываемая электроэнергия СЭС за год, МВт·час	Количество сэкономленного природного газа, т	Снижение выбросов CO_2 , т
Северная широта	Восточная долгота				
40° 44'	56° 47'	38	16716.52	2507.48	6753.47

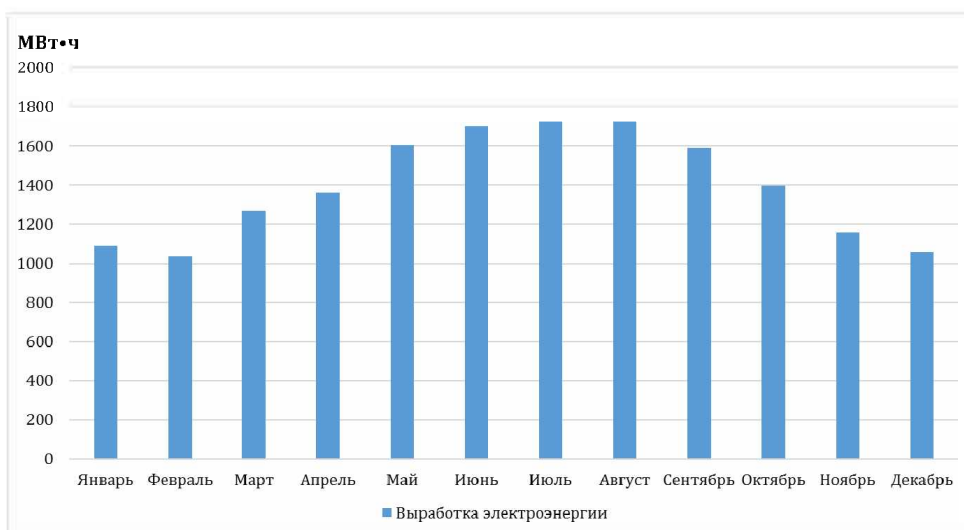


Рис. 2. Среднее количество электроэнергии, которое фотоэлектрическая солнечная электростанция может вырабатывать по месяцам, при оптимальном угле β относительно горизонтальной плоскости

По данным, собранным на основе замеров скорости ветра в районе оз. Алтын асыр за 2019–2021 гг., установлены средняя скорость ветра, количество вырабатываемой электрической энергии двумя ветровыми электростанциями номинальной мощностью 1.5 МВт каждая по месяцам и в среднем за год, сокращение объема выброса вредных газов (CO_2) в атмосферу (рис. 3, табл. 3).

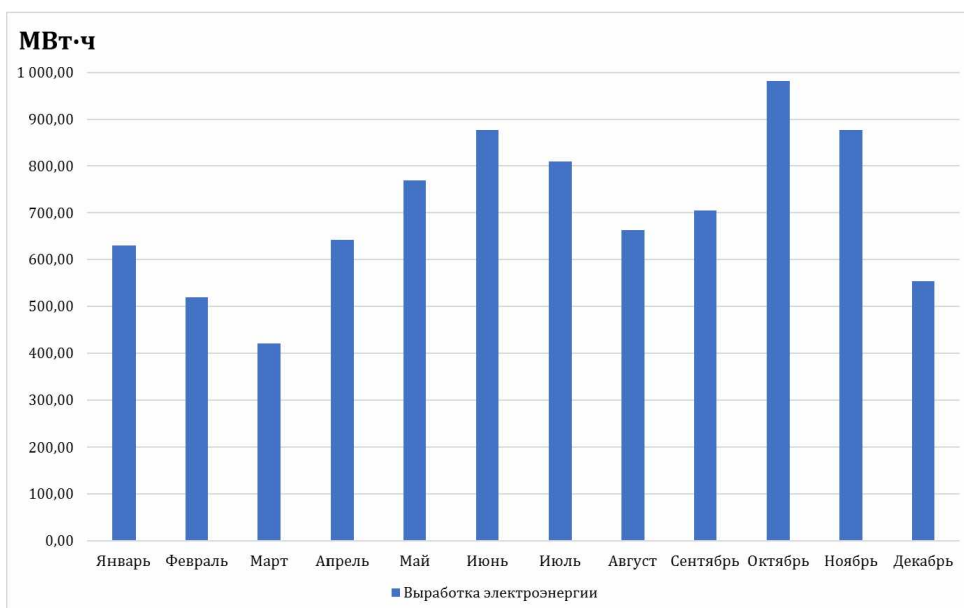


Рис. 3. Выработка электроэнергии ветровой электростанцией мощностью 3 МВт

Таблица 3

Вырабатываемая электроэнергия ветровой электростанцией мощностью 3 МВт

Географические координаты, в град.		Средне-годовая скорость ветра, м/с	Вырабатываемая электроэнергия ВЭС за год, МВт·час	Количество сэкономленного природного газа, т	Снижение выбросов CO ₂ , т
Северная широта	Восточная долгота				
40° 44'	56° 47'	6.8	8447.01	1267.1	3412.6

Заключение. Для территории озера Алтын асыр определён оптимальный относительно горизонтальной плоскости годовой угол наклона солнечных батарей, который равен 38°. По итогам работы предлагаем не использовать систему слежения за движением Солнца, а установить панели в неподвижном состоянии, ориентируя их строго на юг. В пределах Балканского велаята количество солнечной радиации на 1 м² в год равно 2814.15 кВт·час при годовом оптимальном угле наклона относительно горизонтальной плоскости солнечных панелей у озера Алтын асыр в 38°. Определено количество электроэнергии, которое фотоэлектрическая солнечная электростанция мощностью 7 МВт может выработать в течение года в заданной точке. Фотоэлектрическая солнечная электростанция мощностью 7 МВт в заданной точке вырабатывает 16716.52 МВт·час электроэнергии в год, что позволяет сэкономить 2507.48 т природного газа и предотвратить выброс 6753.47 т (CO₂) вредных газов в окружающую среду. Определено количество электроэнергии, которое ветровая электростанция общей мощностью 3 МВт в заданной точке вырабатывает 8247.01 МВт·час электроэнергии. Это позволяет сэкономить 1267.1 т природного газа и предотвращает выброс в окружающую среду 3412.6 т (CO₂) вредных газов.

Список источников

1. Виссарионов В. И., Дерюгина Г. В., Кузнецова В. А., Малинин Н. К. Солнечная энергетика: уч. пос. для вузов / под ред. В. И. Виссарионова. М.: Издательский дом МЭИ, 2008. 317 с.
2. Джумаев А. Научно-технический и методологический анализ ресурсов и развития солнечной энергии в Туркменистане: уч. пос. для вузов. Ашхабад, 2016. 213 с.
3. Концепция освоения региона Туркменского озера Алтын асыр в 2019–2025 годы. Ашхабад, 2019. 10 с.
4. Алланазаров Н. Особенности проектирования фотоэлектрической солнечной электростанции // Работы XXI Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления». Гомель, 2021. 293 с.
5. Сарыев К. Возможности использования ветряных электростанций для обеспечения потребителей электроэнергией // Научно-технические основы использования возобновляемых источников энергии в Туркменистане. Ашхабад: Наука, 2021. С. 60–69.
6. Риполь-Сарагоси Т. Л., Кууск А. Б. Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии: уч.-метод. пос. Ростов н/Д.: Рост. гос. ун-т. путей сообщения, 2019. 122 с.

References

1. Vissarionov V. I., Deryugina G. V., Kuznecova V. A., Malinin N. K. Solnechnaya energetika: uch. pos. dlya vuzov / Pod red. V. I. Vissarionova [Solar energy: textbook for universities]. Moscow: Izdatel'skij dom MEI, 2008. 317 p.
2. Dzhumaev A. Nauchno-tekhnicheskij i metodologicheskij analiz resursov i razvitiya solnechnoj energii v Turkmenistane: uch. pos. dlya vuzov [Scientific, technical and methodological analysis of resources and development of solar energy in Turkmenistan. Textbook for students of higher educational institutions]. Ashkhabad, 2016. 213 p.

3. Konceptsiya osvoeniya regiona Turkmenskogo ozera Altyn asyr v 2019–2025 gody [Concept for the Development of the «Altyn asyr» Turkmen Lake Region in 2019-2025]. Ashkhabad, 2019. 10 p.
4. Allanazarov N. Features of the design of a photovoltaic solar power plant. Raboty XXI Mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh «Issledovaniya i razrabotki v oblasti mashinostroeniya, energetiki i upravleniya» = Works of the XXI International scientific and technical conference of students, graduate students and young scientists «Research and development in the field of mechanical engineering, energy and management». Gomel', 2021. P. 293.
5. Saryev K. Possibilities of using wind farms to provide consumers with electricity. Nauchno-tekhnicheskie osnovy ispol'zovaniya vozobnovlyaemyh istochnikov energii v Turkmenistane = Scientific and technical bases for the use of renewable energy sources in Turkmenistan Scientific and technical bases for the use of renewable energy sources in Turkmenistan. Ashkhabad: Nauka, 2021. Pp. 60–69.
6. Ripol'-Saragosi T. L., Kuusk A. B. Vozobnovlyaemye i netradicionnye istochniki energii: uch.-metod. pos. [Renewable and non-traditional energy sources. Teaching aid.]. Rostov n/D.: Rostov State Transport University, 2019. 122 p.

Информация об авторе / Information about the author

Алланазаров Нурмухаммет Аганазарович

Инженер научно-производственного центра «Возобновляемые источники энергии»

Государственный энергетический институт Туркменистана, Мары, Туркменистан, 745400, ул. Байрамхана, д. 62

Nurmuhammet A. Allanazarov

Engineer of the scientific-productional center of the «Renewable Energy Sources»

State Energy institute of Turkmenistan, 62 Bayramhan Street, Mary, 745400, Turkmenistan

Мюлкиев Чары Клычевич

Старший преподаватель кафедры «Механика и технологии металлов»

Государственный энергетический институт Туркменистана, Мары, Туркменистан, 745400, ул. Байрамхана, д. 62

Chary G. Mulkiyev

Senior lecturer at the Department of «Mechanics and Technology of Metals»

State Energy institute of Turkmenistan, 62 Bayramhan Street, Mary, 745400, Turkmenistan

Батманов Джуманазар Худайназарович

Старший преподаватель кафедры «Механика и технологии металлов»

Государственный энергетический институт Туркменистана, Мары, Туркменистан, 745400, ул. Байрамхана, д. 62

Jumanazar H. Batmanov

Senior lecturer at the Department of «Mechanics and Technology of Metals»

State Energy institute of Turkmenistan, 62 Bayramhan Street, Mary, 745400, Turkmenistan

Акыммаев Язберди Агасапарович

Преподаватель кафедры «Механика и технологии металлов»

Государственный энергетический институт Туркменистана, Мары, Туркменистан, 745400, ул. Байрамхана, д. 62

Yazberdi A. Akymmayev

Lecturer at the Department of «Mechanics and Technology of Metals»

State Energy institute of Turkmenistan, 62 Bayramhan Street, Mary, 745400, Turkmenistan

Статья поступила в редакцию / The article was submitted
Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing
Принята к публикации / Accepted for publication

25.01.2022
01.04.2022
08.04.2022

Анализ способов технического использования газотурбинных установок при переходе на комбинированную систему электроснабжения

Оразмаммедов Парахат Атаевич¹, Сарыев Вепа Байрамгелдиевич²

¹Производственное объединение Марэнерго, Мары, Туркменистан, ataevich@gmail.com;

²Государственный энергетический институт Туркменистана, Мары, Туркменистан, Wepa1304@gmail.com

Аннотация. В исследовании проанализирована сезонная работа газотурбинных электростанций, запускаемых в Туркменистане, изучено влияние погодных условий на энергетические параметры станции и выработку электроэнергии. С целью повышения энергоэффективности и энергосбережения территорий рассмотрено совместное использование в летнее время газотурбинной электростанции и фотоэлектрической солнечной станции.

Ключевые слова: солнечная энергия, выработка электроэнергии, газотурбинная электростанция, фотоэлектрическая солнечная станция, возобновляемые источники энергии

Для цитирования: Оразмаммедов П. А., Сарыев В. Б. Анализ способов технического использования газотурбинных установок при переходе на комбинированную систему электроснабжения // Вестник Сыктывкарского государственного университета. Серия 2: Биология. Геология. Химия. Экология. 2022. № 2(22). С. 89—93. <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-2-89>

Analysis of the ways of technical use of gas turbine plants during the transition to a combined system electricity supply

Parahat A. Orazmammedov¹, Wepa B. Saryyev²

¹Production association Marenergo, Mary, Turkmenistan, ataevich@gmail.com;

²State Energy institute of Turkmenistan, Mary, Turkmenistan, wepa1304@gmail.com

Abstract. The study analyzed the seasonal operation of gas turbine power plants launched in Turkmenistan, studied the influence of weather conditions on the energy parameters of the station and electricity generation. In order to improve energy efficiency and energy saving of territories, the joint use of a gas turbine power plant and a photovoltaic solar station in the summer is considered.

Keywords: solar energy, electricity generation, gas turbine power plant, photovoltaic solar station, renewable energy sources

For citation: Orazmammedov P. A., Saryyev W. B. Analysis of the ways of technical use of gas turbine plants during the transition to a combined system electricity supply. *Vestnik Syktyvkarского университета. Seriya 2. Biologiya, geologiya, himiya, ekologiya = Syktyvkar University Bulletin. Series 2. Biology, geology, chemistry, ecology.* 2022. 2(22): 89—93. (In Russ.). <https://doi.org/10.34130/2306-6229-2022-2-89>

Введение. В целях использования в экономике Туркменистана возобновляемых источников энергии, внедрения инновационных технологий, современных видов энергосберегающего оборудования и материалов Указами Президента Туркменистана № 674 от 21.02.2018 г. и № 2007 (от 04.12.2020 г.) приняты «Государственная программа по энергосбережению на 2018–2024 годы» [1] и «Национальная стратегия по развитию возобновляемой энергетики в Туркменистане до 2030 года» [2]. Выполнение указанных

постановлений поможет улучшить энергообеспечение сельского населения и уменьшить выбросы вредных газов, прежде всего CO₂, в окружающую среду.

Солнечная энергия, получаемая поверхностью Земли, оценивается в $40 \cdot 10^9$ кДж, или $1.4 \cdot 10^9$ т условного топлива в год [3]. Средняя величина поступающего солнечного излучения на горизонтальную площадь на территории Туркменистана составляет 6468 МДж/м², или 1796,81 кВт·час/м² [4]. На сегодняшний день возможности солнечной энергетики оцениваются в 1.4 млрд т условного топлива в год [1]. Туркменистан обладает огромным потенциалом возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Энергетический потенциал ВИЭ Туркменистана оценивается в 110 млрд т условного топлива в год. Наиболее перспективными направлениями считаются солнечная и ветровая энергетика [1]. На территории Туркменистана интенсивность солнечных лучей, попадающих в течение года на солнечные панели, расположенные под оптимальным углом относительно горизонта, колеблется от 1819.882 кВт·час/м² (г. Балканабат) до 1897.407 кВт·час/м² (г. Мары) [5].

Цель работы – проанализировать и оценить энергоэффективность параллельного использования в летнее время газотурбинной электростанции и фотоэлектрической солнечной станции.

Методы исследования, теоретическая база. В настоящее время солнечная энергия широко используется для электроснабжения различных объектов, расположенных в крупных городах и небольших населенных пунктах. Широкое использование солнечной энергии связано, прежде всего, с требованиями снижения количества выбросов парниковых газов при производстве электроэнергии, а также увеличения использования местных энергетических ресурсов.

Таблица 1

Среднегодовая интенсивность солнечного излучения, падающего на солнечные панели, расположенные под оптимальным углом во всех областях Туркменистана

Область Туркменистана	Город	Географические координаты, в град.		Оптимальный угол наклона β , в град.	Среднегодовая интенсивность солнечного излучения, падающего на солнечные панели, расположенных под оптимальным углом, кВт·час/м ²
		Северная широта	Восточная долгота		
Ахал	Ашгабат	37.9	58.3	36	1825.455
Мары	Мары	37.6	61.8	36	1897.407
Лебап	Туркменабат	39.1	63.6	36	1875.814
Дашогуз	Дашогуз	41.8	59.8	31	1855.527
Балкан	Балканабат	39.5	54.4	40	1819.882

В таблице 1 представлены следующие данные: географические координаты городов, расположенных в разных областях (веляты) Туркменистана, значение интенсивности солнечного излучения, падающего на солнечные панели, расположенные под оптимальным углом наклона β относительно горизонта в этих городах. На рис. 1 для городов, расположенных в нескольких областях Туркменистана, показана среднегодовая интенсивность солнечного излучения, падающего на солнечные панели, наклоненные под разными углами β относительно горизонта [4].

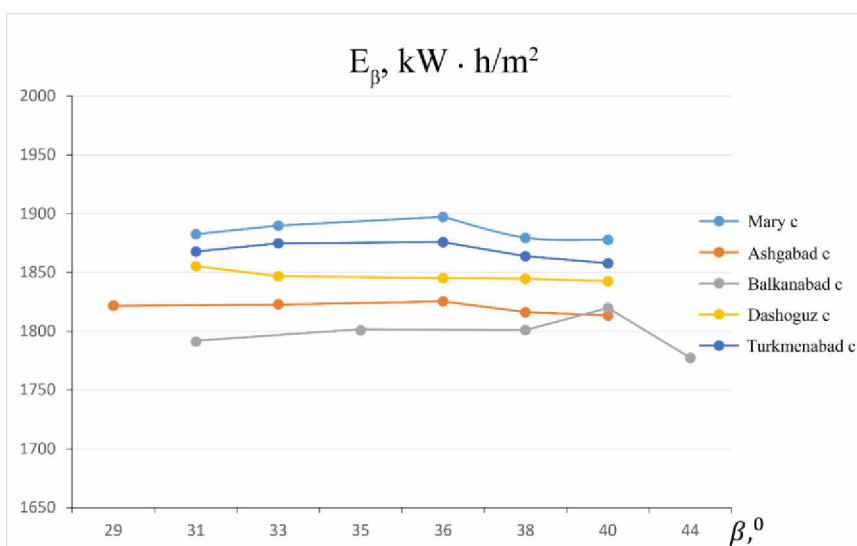


Рис. 1. Среднегодовая интенсивность солнечного излучения, падающего на солнечные панели, наклоненные под разными углами β относительно горизонтальной плоскости для городов, расположенных в разных областях Туркменистана

Результаты и обсуждение. Проанализирована сезонная работа газотурбинных электростанций, имеющих в Туркменистане, изучено влияние погодных условий на энергетические параметры станций и выработку ими электроэнергии. С целью повышения энергосбережения и энергоэффективности газотурбинной электростанции рассмотрено комбинированное использование газотурбинной электростанции и фотоэлектрической солнечной станции летом в дневное время. Изменение атмосферного давления оказывает негативное влияние на работу газотурбинных электростанций. Однако снижение давления воздуха на 10 % на входе в компрессор газотурбинных электростанций приводит к снижению её мощности на 10 %.

В Туркменистане температура воздуха колеблется в пределах от -15°C до $+55^{\circ}\text{C}$. Изменение температуры воздуха приводит к изменению его плотности, к увеличению массы потребляемого воздуха при работе газотурбинной электростанции. Это, в свою очередь, ведет к изменению выходной мощности газотурбинной электростанции. Например, изменение температуры окружающего воздуха от $+50^{\circ}\text{C}$ до -20°C приводит к увеличению мощности газотурбинной электростанции на 70 % и повышению ее КПД на 20 %. Поэтому для расчетов характеристик газотурбинной электростанции по стандарту ISO (International Organization for Standardization – Международная организация по стандартизации) используют данные, полученные при $+15^{\circ}\text{C}$ [4].

В данной работе предлагается следующий вариант развития событий при уменьшении вырабатываемой мощности газотурбинной станцией из-за повышения температуры окружающей среды: обеспечивать потребителей электроэнергией, вырабатываемой фотоэлектрической электростанцией. Такая схема подачи электроэнергии наиболее эффективна в летнее время, когда температура воздуха максимальна. В летние месяцы высокий уровень солнечной радиации на территории Туркменистана может обеспечивать выработку достаточного количества электроэнергии фотоэлектрическими станциями в дневное время, компенсируя снижение мощности газотурбинной электростанции (рис. 2). В ночное время можно снова увеличить мощность газотурбинной

электростанции и обеспечить бесперебойную подачу электроэнергии потребителям. Ночное снижение температуры воздуха предотвращает падение мощности газотурбинной станции и, соответственно, потерю электроэнергии.

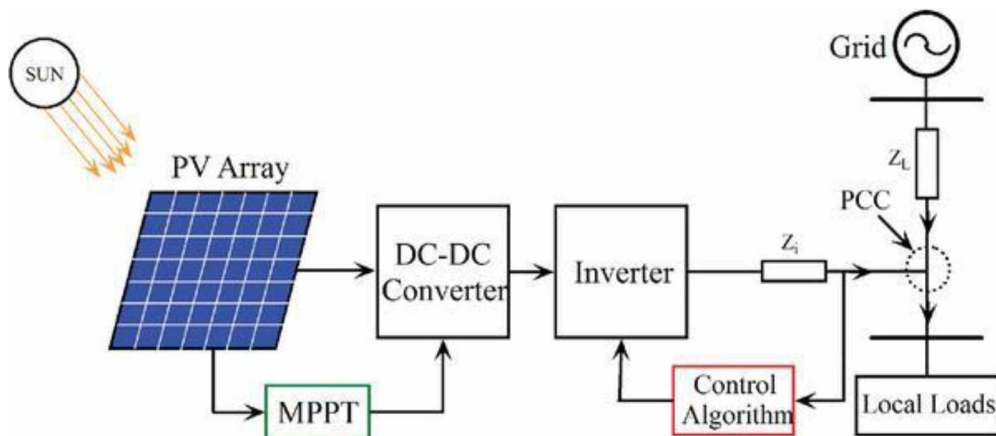


Рис. 2. Солнечная фотоэлектрическая система с сетевым интерфейсом

Заключение. При переходе на предлагаемую комбинированную систему электропитания за счёт использования фотоэлектрической солнечной электростанции в сочетании с газотурбинными установками продлевается срок эксплуатации газотурбинных установок и обеспечивается экономия природного газа, также решается и ряд вопросов по охране окружающей среды.

Список источников

1. Государственная программа по энергосбережению на 2018–2024 года. Ашхабат, 2018. 24 с.
2. Национальная стратегия развития возобновляемой энергетики в Туркменистане до 2030 года. Ашхабат, 2020. 22 с.
3. Виссарионов В. И., Дерюгина Г. В., Кузнецова В. А., Малинин Н. К. Солнечная энергетика: уч. пос. для вузов / под ред. В. И. Виссарионова. М.: Издательский дом МЭИ, 2008. 317 с.
4. Джумаев А. Я. Научно-технический и методологический анализ ресурсов и развития солнечной энергии в Туркменистане: уч. пос. для вузов. Ашхабат, 2016. 213 с.
5. Джумаев А. Я. Возможности использования солнечной энергии в регионах Туркменистана // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого (ГГТУ им. П. О. Сухого). 2020. № 3/4. С. 22–27.

References

1. Gosudarstvennaya programma po energosberezheniyu na 2018–2024 goda [State Program for Energy Saving for 2018–2024]. Ashkhabat, 2018. 24 p.
2. Nacional'naya strategiya razvitiya vozobnovlyaej energetiki v Turkmenistane do 2030 goda [National strategy for the development of renewable energy in Turkmenistan until 2030]. Ashkhabad, 2020. 22 p.
3. Dzhumaev A. Nauchno-tehnicheskij i metodologicheskij analiz resursov i razvitiya solnečnoj energii v Turkmenistane: uch. pos. dlya vuzov [Scientific, technical and methodological analysis of resources and development of solar energy in Turkmenistan. Textbook for students of higher educational institutions]. Ashkhabad, 2016. 213 p.

4. Vissarionov V. I., Deryugina G. V., Kuznecova V. A., Malinin N. K. Solnechnaya energetika: uch. pos. dlya vuzov / Pod red. V. I. Vissarionova [Solar energy: textbook for universities]. Moscow: Izdatel'skij dom MEI, 2008. 317 p.

5. Dzhumaev A. Ya. Possibilities of using solar energy in the regions of Turkmenistan. Vestnik GSTU named after P. O. Sukhoi [Sukhoi State Technical University of Gome], 2020, no ¾, pp. 22–27.

Информация об авторе / Information about the author

Оразмаммедов Парахат Атаевич

Заместитель начальника отдела измерений релейной защиты и автоматики ПО «Марь-энерго».

Производственное объединение Марэнерго, Мары, Туркменистан, 745400, ул. Огузхана д. 47

Сарыев Вепа Байрамгелдиевич

Преподаватель кафедры общей физики, математики и информатики, Государственный энергетический институт Туркменистана

Мары, Туркменистан, 745400, ул. Байрамхана 62

Parahat A. Orazmammedov

Deputy Head of the Relay Protection and Automation Measurement Department, Maryenergo Production Association.

Production association Marenergo, Mary, Turkmenistan, 745400, st. Oguzhana d. 47

Saryyev Wepa Bayramgeldiyevich

Lecturer at the Department of “General physics, mathematics and informatics” of the State Energy Institute of Turkmenistan

Turkmenistan, 745400, Mary c. st. Bayramhan d. 62

Статья поступила в редакцию / The article was submitted

25.01.2022

Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing

08.04.2022

Принята к публикации / Accepted for publication

14.04.2022

Экспедиционная жизнь

Рассказ / Story

Жестокий мир природы...

Доровских Геннадий Николаевич

Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия,
dorovskg@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7502-8989>

В июле 1994 года наш небольшой экспедиционный отряд работал в районе поселка Нельмин Нос, что находится на южном берегу озера Голодная Губа, связанного протокой с рекой Печорой в ее нижнем течении.

Моя задача состояла в сборе материала по паразитам рыб, обитающих в водоемах окрестностей поселения.

Очередной раз совершаю экскурсию на водоемы, в данном случае на протоку из Голодной Губы. На море был прилив, что отразилось и на протоке. Вода стала подниматься и ее течение изменило направление на противоположное, от озера вглубь материка. Песчаные отмели исчезли, а от росших на них кустарников остались на поверхности только верхушки.

Вышел на берег протоки. Вдруг из-под ног выпрыгнула лягушка и замерла в метре от меня. Мне зачем-то понадобилось присесть и рассмотреть ее поближе. Лягушка не шевелилась. Я продвинулся в ее направлении. Все же удивительно, как эти «животины» умудряются выжить в условиях Заполярья.



Пос Нельмин Нос Ненецкого округа Архангельской области.

Источник: https://yandex.ru/images/search?text=пос%20нельмин-нос%20ненецкого%20окр%20архангельской%20обл&type=image&lr=19&source=serp&pos=8&img_url=https%3A%2F%2Fnao24.ru%2Fuploads%2Fposts%2F2021-09%2F1631780973_img_2884.jpg&rpt=simage (дата обращения: 11.04.2022)

Достаю фотоаппарат, земноводное снисходительно «соглашается» позировать. Позже выяснилось, что «портрет» не получился. Подвигаюсь еще ближе... Нервы квакушки не выдерживают, и она прыгает в протоку, явно направляясь к противоположному берегу. На ее пути из воды торчат вершинки тех самых кустов. Пловец пытается проплыть подальше от них, но ускоряющееся приливное течение несет ее именно к этому месту.

Животное отчаянно пытается уйти подальше от куста, но течение оказывается сильнее ее лапок...

Ток воды набирает силу, и лягушка все же оказывается у куста и... Всплеск. Нет пловца.

Вода в протоке замирает и через некоторое время медленно начинает менять направление своего течения. Теперь животное, наоборот, относило бы от кустарника.

Осознание вины за произошедшее испортило настроение. Окружающая картина перестала восхищать. Мир воочию показал свою жестокость и нежелание нашего вмешательства в него.

Рассказ / Story

Неожиданная встреча

Доровских Геннадий Николаевич

Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия,
dorovskg@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7502-8989>

Очередная экспедиционная поездка в Печоро-Ильчский заповедник. В этот раз предстоит обследовать правый приток Печоры реку Малая Порожня. Водоток посещается людьми крайне редко.

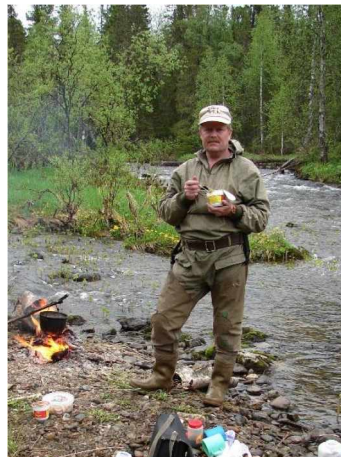
От избы, в которой мы остановились, движемся к реке по медвежьей тропе, что проложена в траве выше нашего роста. Мне жутковато, а напарник весело что-то рассказывает. Как потом он объяснил, это был сигнал «Потапычу». Он давал знать «хозяйну», что мы здесь. Медведь, слыша нас, просто уходил с дороги.



В. В. Теплов.
Экспедиционные будни



Тропа к избе



На Малой Порожней.
Обед по расписанию



Малая Порожня



Та самая изба



И это Малая Порожня

Подходим к реке. Распределяем обязанности. Сделать это несложно. Мне предстоит взять выборку гольяна на наличие паразитов, моему напарнику – хариуса.

Расходимся.

Сделав свою часть работы, что оказалось непростой задачей, решил попробовать половить хариуса. На таких речках рыбачить еще не приходилось.

Пробую. Сплошные осечки. То мелко, то к берегу не подойти. Накатывает мысль закончить эти упражнения.

Пересекаю заросли ивы, срезая очередной зигзаг реки, и оказываюсь у скалы. Речка омывает ее и резко поворачивает направо. Что там за поворотом?

Двигаться удастся только по руслу водотока. Воды чуть выше щиколотки. Идти приходится осторожно. Дно реки выстлано булыжниками, того и гляди споткнешься или поскользнешься.

Иду, все внимание на дно реки, ищешь куда и как поставить ногу. Внимание исключительно на движение.

Вот и поворот. Каким-то наитием, чутьем, периферийным зрением уловил какое-то движение.

Резко поднимаю голову. В двух-трех метрах от меня огромная птица пытается затормозить, раскинув мощные крылья.



Орлан-белохвост. Источник:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Haliaeetus_albicilla_\(Svolvær,_2012\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Haliaeetus_albicilla_(Svolvær,_2012).jpg) (дата обращения: 14.04.2022)

Смотрим друг на друга. Оба растерялись. Птица явно не ожидала встретить человека. Да и видела ли она человека?

И я не ожидал увидеть так близко орлана-белохвоста.

Секунда, доля секунды... А вспоминаешь и через двадцать лет!

