

DOI: 10.33065/978-5-907216-88-4-2022-277-280

УТОЧНЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПЛАСТА D4vb ВОРОБЬЕВСКОГО ГОРИЗОНТА ГУСИХИНСКОГО УЧАСТКА МЕТОДАМИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ, ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНЫХ И ПЕТРОМАГНИТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Морова Алена Александровна

старший преподаватель Самарского государственного технического университета, член Самарского палеонтологического общества, г. Самара

Семинан Антон Сергеевич

главный геолог ТПП «РИТЭК-Самара-Нафта» г. Самара

Аннотация. Работа посвящена уточнению геологического строения пласта D4vb воробьевского горизонта Гусихинского участка методами литолого-фациальных исследований керна и геофизическими исследованиями скважин с привлечением петромагнитных методов исследований.

Ключевые слова: петромагнитные исследования, корреляция, геофизика, керн, пласт D4vb, воробьевский горизонт

REFINEMENT OF THE GEOLOGICAL STRUCTURE OF THE D4VB STRATUM OF VOROBYOVIAN HORIZON ON GUSIKHA AREA USING GEOPHYSICAL, LITHOLOGICAL-FACIAL AND PETROMAGNETIC METHODS

Morova Alyona Alexandrovna

Senior Lecturer, Samara State Technical University, Member of the Samara Paleontological Society, Samara

Syomin Anton Sergeevich

chief geologist of TPP «RITEK Samara-Nafta», Samara

Abstract. On the subject of refinement of the geological structure of D4vb stratum of Vorobyovian horizon of Gusikha area by methods of lithological-facial studies of core and geophysical borehole researches involving petromagnetic research methods.

Keywords: petromagnetic researches, correlation, geophysics, core, D4vb stratum, vorobyovian horizon

Введение.

Гусихинский участок расположен на территории Самарской области, Больше-Черниговского административного района. Районный центр с. Большая Черниговка расположен в 8 км к СЗ от границы проектируемого участка. Площадь проектируемых работ – 93,5 км². Водораздел рек Б. Глушица и Гусиха и долина р. Гусиха. Гусихинская структура расположена к востоку от Северо-Флеровского месторождения на южном борту Коржиновского девонского грабенообразного прогиба. Критическое северо-западное и северное погружение Гусихинской структуры картируется уверенно по всем отражающим горизонтам.

Флеровская структура представлена двумя куполами и расположена к югу от Северо-Флеровского месторождения. С позиций региональной тектоники рас-

сматриваемый район находится в юго-восточной части древней Восточно-Европейской платформы в зоне сочленения Волжско-Камской антеклизы и Прикаспийской синеклизы, располагается в пределах Южного погружения Бузулукской впадины и приурочен к Западному окончанию Камелик-Чаганской структурной зоны.

В процессе исследований был обработан весь имеющийся и доступный материал по двум пробуренным скважинам: керн, сейсмические карты по отражающим горизонтам, первичные и отчетные материалы станции геолого-технологических исследований (ГТИ), данные геофизических исследований (ГИС) и материалы, полученные после проведения петромагнитных исследований керна.

По всем образцам керна скважины Гусихинская №1 и Флеровская №2 проведено тщательное микро- и макрописание, построены таблицы фациальной изменчивости по множеству параметров (таких как: размерность зерен, сортировка, цемент, содержание акцессориев и т.д.), составлена корреляционная схема по данным литолого-фациальных исследований (ЛФИ), ГИС и петромагнитных исследований керна.

По обобщенному материалу была построена корреляционная схема по Флеровской и Гусихинской структуре, которая выполнена на основе седиментационной ритмичности, отраженной в графиках магнитной восприимчивости.

Для проверки достоверности проведенных исследований был использован каротажный материал Северо-Флеровского месторождения с подтвержденными запасами и притоком к скважинам.

Основная часть. Лабораторные исследования. Анализ полученных данных.

Построенные по сейсмическим данным карты отражающих горизонтов говорят о том, что кровля пласта D4vb воробьевского горизонта, вскрытая двумя скважинами Гусихинской №1 и Флеровской №2, находится одной абсолютной отметке. Испытание пласта D4vb скважины подтвердило наличие нефтенасыщения пласта (газоконденсатом), в то время как испытание скважины Гусихинской №1 дало отрицательный результат по насыщению, что подтверждено, в том числе, петрофизическими исследованиями керна. Структуры объединены одним зональным проектом и считается, что они входят в одну зону нефтегазоаккумуляции и характеризуются единством горно-геологических условий проведения работ и геологических задач.

Основной, но не единственной причиной отсутствия насыщения в пласте D4vb Гусихинской структуры, по нашему мнению, является особенность осадконакопления отложений в бассейне и тектонический режим. По данным литолого-фациального анализа каменного материала нами выделен интервал в разрезе, представляющий собой кору выветривания кварцевого песчаника - зону перерыва осадконакопления, стратиграфическую

границу ниже которой происходит резкая смена условий осадконакопления, размыв (а. о. 4274,0м, см. схему корреляции, рис 1). Замечено, что выше этого интервала расположена зона интенсивной перекристаллизации песчаника, в отдельных интервалах развита вертикальная трещиноватость, служащая, по всей видимости, путями миграции для флюидов, все предположительно продуктивные интервалы расположены выше интервала глубин развития коры выветривания [3,4].

Геофизические исследования по первому стволу скважины Гусихинской №1, по которому проводился отбор керн, не было сделано по технологическим причинам. Имеются геофизические исследования по третьему стволу скважины, которые может быть использовано, с определенной долей условности, по абсолютным отметкам ввиду близкого расположения к первому стволу.

При просмотре каротажных диаграмм, схем интерпретации геофизики выявлено неоднозначное сопоставление данных и выделение региональных реперов, фиксировался сильный разброс мощностей. Для уточнения границ выделенных разностей, произведена переинтерпретация данных ГИС. Полученные после тщательной проверки данные дали свои результаты.

Отбитые геофизические границы по Флеровской №2 претерпели незначительные изменения, что же касается Гусихинской №1 мы увидели совершенно иную картину, нежели прежде. Чтобы не ошибиться в своих предположениях и не делать скоропалительных выводов, еще раз были сопоставлены данные переинтерпретации ГИС, материалы сейсморазведки и данные по отбору шлама ГТИ. По уточненным данным выявлено, что керн Гусихинской скважины был отобран не с пласта D4vb, а с интервала ниже (схема корреляции, рис 1). По-видимому, это и послужило причиной отрицательного результата перфорации скважины. Данные, полученные станцией ГТИ, совпали с полученными в ходе переинтерпретации данными ГИС вплоть до кровли воробьевского горизонта.

Схема корреляции по Флеровской и Гусихинской структурам была выполнена на основе седиментационной ритмичности, отраженной в графиках магнитной восприимчивости. На схеме корреляции, рис 1, приведены выделенные разным цветом и обозначенные арабскими цифрами петромагнитные ритмы.

Выделение петромагнитных циклов производилось на основе общепринятой методики, описанной во многих работах, например опубликованной в 1995 году статье Гужикова А.Ю. и Молоствовского Э.А. [1].

Все выделенные петромагнитные ритмы соответствуют седиментационной ритмике, границы петромагнитных ритмов соответствуют смене литологических границ в том случае, если литологическая колонка построена по керну; литология, построенная по ГИСам более грубая и совпадение отмечено ни во всех случаях. Чаще всего это контрастная смена пород, но известны варианты, когда граница петромагнитного цикла проведена в однородной породе и смены литологии не наблюдается. Но даже если граница, выделенная по петромагнитной ритмике, не совпадает с резким изменением литологии, а проходит внутри, казалось бы, однородной

по литологии пачки, на границе смены петромагнитного ритма фиксируется увеличение аксессуарных минералов, изменение сортировки и окатанности материала, смена типа слоистости.

В отдельных циклах, выделенных исключительно по петромагнитной ритмике, дополнительно выделялись подритмы литологические, границы между которыми соответствовали различным циклам осадконакопления. Например, в пределах петромагнитного цикла 3 Гусихинской площади выделяется два седиментационных цикла – нижний соответствует карбонатному этапу осадконакопления, верхний – терригенному.

В большинстве случаев выделение подритмов в петромагнитных ритмах соответствует смене литологии. При сопоставлении каротажных диаграмм с петромагнитными намечена закономерность совпадения по абсолютным отметкам петромагнитных параметров с зонами повышенной кавернозности, низких значений нейтронного радиоактивного каротожа, низкими показателями микрозондов (литологически зона представлена зоной перехода алевролита к известняку) при этом отмечается увеличение значений каппы и термокаппы, следовательно фиксируется резкое увеличение ферромагнетиков и тонкораспыленного пирита, что типично для плотных глинистых пород.

Литологическая колонка, построенная по ГИС в варианте первичной интерпретации данных принципиально не соответствовала данным по керну, уточнение литологического строения вскрываемых пород было сделано после подробного описания керн, но в интервалах, в которых отбор керн был не предусмотрен считать литологическую разбивку достоверной не приходится. Сопоставить данные по столь различным вероятностным факторам, учитывая неоднозначность интерпретационной картины, пользуясь только традиционными методами ГИС и ЛФИ если и возможно, то только на отдельных, хорошо узнаваемых и сопоставляемых между собой интервалах разреза. Это занимает длительное время, требует внимание различных узкоспециализированных специалистов и времени. Что касается петромагнитных данных, то они были обработаны в лаборатории СГУ в течении получаса и дали совершенно однозначные результаты (методика описана подробно в работах Молоствовского и Э.А., Храмова А.Н. [2]).

Перерыв в осадконакоплении, выделенный по данным литолого-фациальных исследований, четко фиксируются на петромагнитных диаграммах (схема корреляции, интервал минус 4274-4275м), прослеживается на обеих скважинах в различных фациальных обстановках осадконакопления и служит тем корреляционным литологическим и петромагнитным репером, который послужил отправной точкой при построении схемы корреляции.

В терригенных породах Гусихинской структуры в зоне перерыва в осадконакоплении «песчаник имеет явные признаки выветривания, а именно: несвежий вид зерен кварца, слагающего песчаник (характерна мутная выщербленная поверхность зерен), каолиновый цемент, сменяющий кремнистый в выше и ниже расположенных интервалах, обогащение темноцветными минералами,

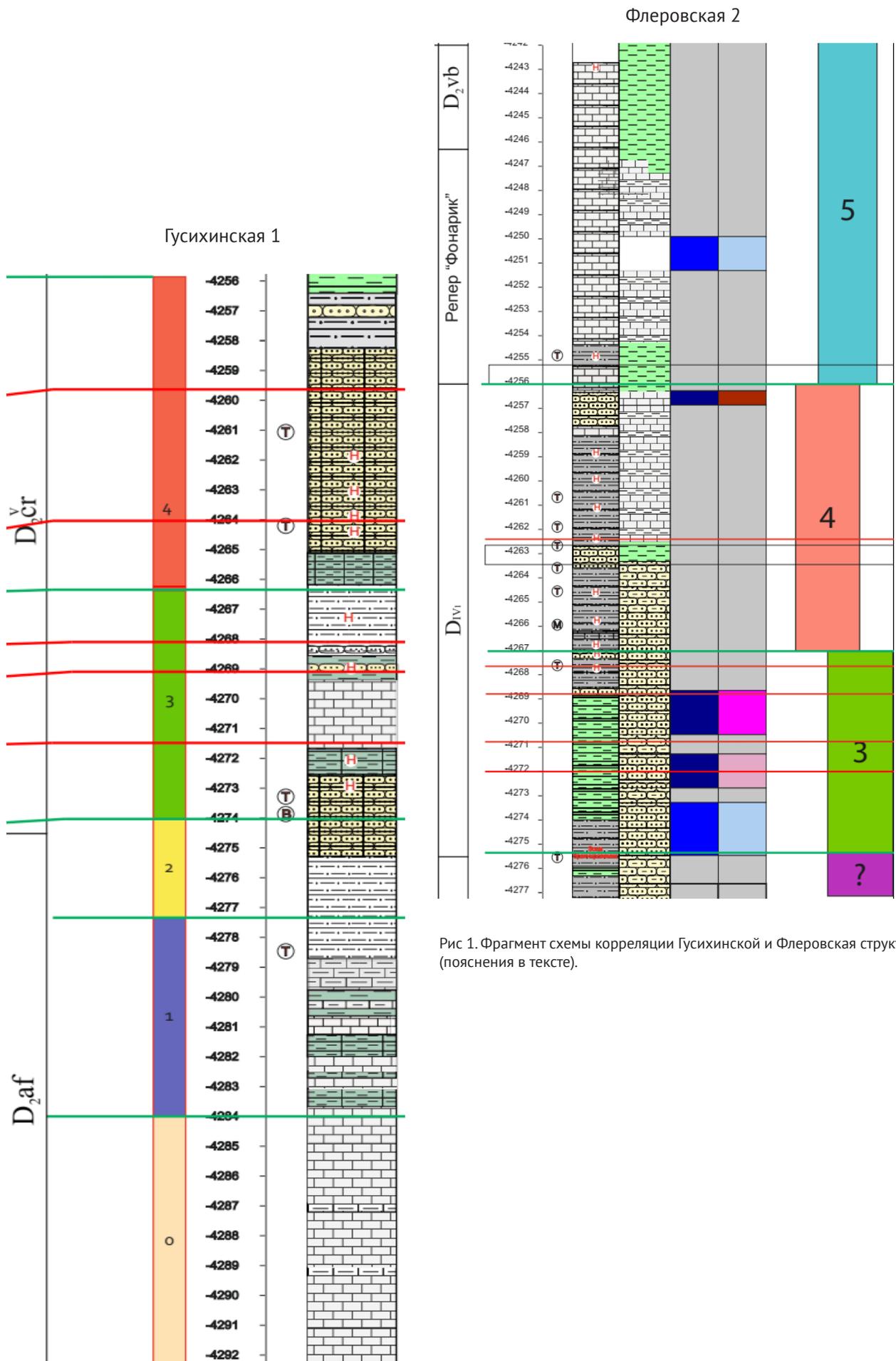


Рис 1. Фрагмент схемы корреляции Гусихинской и Флеровская структур (пояснения в тексте).

рыхлые агрегаты зерен, отсутствие среди зерен кварца индивидов с совершенными кристаллографическими формами, в целом улучшение сортировки и окатанности зерен. Выше этого интервала описана зона интенсивной перекристаллизации песчаника, развита вертикальная трещиноватость, служащая, по всей видимости путями миграции для флюидов, все предположительно продуктивные интервалы расположены выше интервала глубин развития коры выветривания. Зона перерыва осадконакопления это стратиграфическая граница ниже которой происходит резкая смена условий осадконакопления, фиксируется размыв. Ниже этой глубины наблюдается смена типа слоистости пород с горизонтальной слабопроявленной, на однонаправленную косую, периодически переходящую в горизонтальную, линзовидную. С этой глубины песчаник, встречающийся в разрезе, более-менее, однороден по форме зерен, исчезают остроугольные обломки кристаллокластов, в то время как до этого разнообразие форм существования кварца говорит о наличии нескольких источников поступления кластического вещества в бассейн осадконакопления» [3,4].

В терригенных породах Флеровской структуры на абсолютной отметке, отличающейся от интервала выделения перерыва осадконакопления на Гусихинской структуре, всего на один метр, фиксируется аналогичный перерыв в осадконакоплении. (схема корреляции, глубина 4275,6).

В этом интервале развит алевролит песчаный, мономинеральный кварцевый, наблюдается сильная трещиноватость, брекчированность материала. Кварцевые зерна имеют в ряде случаев облачное погасание, развиты микростилолитовые швы, которые выполнены темным битумом и обогащены цирконом. Количество аксессуарных минералов, среди которых преобладает циркон резко увеличивается по сравнению с выше и ниже лежащими интервалами. Аксессуарные минералы расположены по микростилолитовым швам и имеют направленность согласно развитию стилолитов.

Перерыв в осадконакоплении, зафиксированный данными петромагнитных и литолого-фациальных исследований на Флеровской структуре, совпадает со стратиграфической границей, выделенной по ГИС – кровлей черноярского горизонта, на Гусихинской структуре, с кровлей афонинского надгоризонта.

Общая картина петромагнитной ритмики по двум структурам совпадает по абсолютным отметкам с разницей 1-2м, начиная с глубины перерыва осадконакопления и выше. При этом фиксируется не только относительная картина совпадений, но и абсолютная (схема корреляции ритм 4).

Схожая картина поведения петромагнитных кривых свидетельствует об одновременности осадконакопления в третьем и четвертом петромагнитных ритмах. Очевидно, к глубине 4274,0 - 4275,6м размытая поверхность выровнялась по абсолютным отметкам вследствие эрозии и дальше осадконакопление происходило в схожих прибрежно-морских, морских, и по всей видимости, реке лагунных (схема корреляции 3 ритм Гусихинская структура) фациальных обстановках.

Ниже глубины вскрытия зоны перерыва в осадконакоплении песчаник, встречающийся в разрезе, более однороден по форме зерен, исчезают остроугольные обломки кристаллокластов, в то время как до этого разнообразие форм существования кварца говорит о наличии нескольких источников поступления кластического вещества в бассейн осадконакопления и его пульсационности.

Литолого-фациальные исследования обеих структур показали наличие в нефтенасыщенной части разреза, которая вся расположена выше предполагаемого перерыва в осадконакоплении, седиментационных вертикальных трещин. Их седиментационная природа доказана отсутствием в подстилающих и перекрывающих отложениях трещиноватости. Если принимать за основу данные петромагнитной ритмичности, то можно говорить о том, что трещины развиты в интервале абсолютных отметок 4254 – 4274м.

Трещиноватость появляется раньше в районе Гусихинской структуры позже, в меньшем объеме проявляется во Флеровской структуре. В Гусихинской структуре трещины строго вертикальные относительно оси керна, во флеровской разнонаправленные. Газоконденсатное насыщение связано с интервалом развития трещиноватости, зона перерыва в осадконакоплении, по всей видимости, является зоной миграции для углеводородов, потому что ниже ее насыщения не отмечается.

Выводы. Метод литолого-фациальных исследований шлама и керна в комплексе с петромагнитным методом исследований, и материалами ГИС и ГТИ, позволяет наиболее точно проводить детальное расчленение и корреляцию разрезов, реконструировать седиментационную цикличность и выявлять перерывы в осадконакоплении.

В дальнейшем планируется:

Продолжение исследований, установление зависимостей петромагнитной ритмики от параметров ГИС;

Изучение магнетизма пород-коллекторов с разным типом пластового флюида, для возможных связей петромагнитных параметров с типом и составом нефти;

Установление зависимостей петромагнитной ритмики от параметров ГИС;

Участие в решении вопроса по влиянию пиритизации пород на показания электрметрии.

Список литературы:

1. Гужиков А.Ю., Молоствовый Э.А. Стратиграфическая информативность численных магнитных характеристик осадочных пород (методические аспекты) // Бюл. МОИП. Отд. геол., вып.1. - Т.70. - 1995. - С.32-41.
2. Молоствовый Э.А., Храмов А.Н. Магнитостратиграфия и ее значение в геологии. - Саратов: Издательство Саратовского университета, 1997. – 180 с.
3. Николаева Л.А. Коновалова А.А. Определение насыщения пласта DIV Гусихинской структуры методом интерпретации палеток флюидных коэффициентов. // Материалы XVII международного научного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых. - Томск, 2013. - С.313-315.
4. Коновалова А.А. Семин А.С. Выделение литолого-фациальных зон с целью уточнения геологического строения пласта DIV Гусихинской структуры // Материалы XVII международного научного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых. - Томск, 2013. - С. 322-324.

Министерство просвещения РФ

Правительство Ульяновской области

Ульяновское областное отделение
Русского географического общества

Институт исследования континентальных
водных объектов РГГМУ

Институт степи УрО РАН

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный
педагогический университет имени И.Н. Ульянова»

ФГБУ «Национальный парк «Сенгилеевские горы»»

Трешниковские чтения – 2022

**Современная географическая картина мира
и технологии географического образования**

Treshnikov readings – 2022

**Modern geographical global picture
and technology of geographic education**

Материалы
всероссийской научно-практической конференции
с международным участием,
посвящённой памяти знаменитого российского океанолога,
исследователя Арктики и Антарктики,
академика Алексея Фёдоровича Трешникова
и 90-летию ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»
(14 - 15 апреля 2022)

Оргкомитет конференции

Почетный председатель: Чилингаров Артур Николаевич – Первый вице-президент РГО, доктор географических наук, член-корреспондент РАН.

Сопредседатели:

Русских Алексей Юрьевич – Губернатор Ульяновской области, Председатель Попечительского Совета УОО РГО;
Петрищев Игорь Олегович – ректор ФГБОУ ВО «УлГПУ имени И.Н. Ульянова», кандидат технических наук, доцент;
Травкин Дмитрий Викторович – Председатель УОО РГО, Президент Ульяновского общественного Фонда «РАПИР».

Члены оргкомитета:

Егоров И.И. – Председатель Общественного координационного совета УОО РГО, Председатель Счетной палаты Ульяновской области;
Вавилин Д.А. – Глава города Ульяновска;
Семенова Н.В. – Министр просвещения и воспитания Ульяновской области;
Рахматулина Г.Э. – Министр природы и циклической экономики Ульяновской области;
Андреанов С.А. – генеральный директор ОАО «Гостиница «Венец»;
Девяткина Т.В. – член Совета УОО РГО, заведующий кафедрой ЮНЕСКО «Титульные языки в межкультурном образовательном пространстве» ФГБОУ ВО «УлГПУ имени И.Н. Ульянова», к.э.н., доцент, Заслуженный учитель РФ;
Тимошина И.Н. – член Совета УОО РГО, проректор по научной работе ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», д.п.н., профессор;
Палуша Е.Н. – проректор по социальному развитию и воспитательной работе ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», к.п.н., доцент;
Бакиров Р.Р. – проректор по административно-хозяйственной работе ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»;
Фролов Д.А. – декан естественно-географического факультета ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», к.б.н., доцент;
Анисимова Е.Ю. – член Совета УОО РГО, заведующий кафедрой географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», к.и.н., доцент;
Федоров В.Н. – член Совета УОО РГО, к.г.н., профессор кафедры географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ имени И.Н. Ульянова»;
Золотов А.И. – член УОО РГО, к.г.н., доцент;
Фомина Д.А. – Председатель Молодежного клуба УОО РГО, к.б.н.

Программный комитет конференции

Председатель: Поздняков Шамиль Рауфович – доктор географических наук, директор Института исследований континентальных водных объектов РГТМУ, г. Санкт-Петербург

Члены программного комитета:

Бахчиева Ольга Александровна – доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры «Социальной коммуникации и организации работы с молодежью» факультета «Социальных коммуникаций» ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет», г. Москва
Зырянов Александр Иванович – доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой туризма ФГАУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», г. Пермь
Левыкин Сергей Вячеславович – доктор географических наук, профессор РАН, заведующий отделом степеведения и природопользования Института степи Уральского отделения РАН, г. Оренбург
Молодцов Дмитрий Владимирович – учитель географии высшей квалификационной категории ОАО «Школа «ЛЕТОВО», ведущий редактор по географии издательства «Русское слово», г. Москва
Никонова Инна Витальевна – кандидат географических наук, доцент, заведующий кафедрой физической географии и геоморфологии ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары
Новиков Игорь Витальевич – кандидат геолого-минералогических наук, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник ФБГУН «Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН», г. Москва
Носонов Артур Модестович – доктор географических наук, профессор кафедры экономической и социальной географии ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», г. Саранск
Токранов Алексей Михайлович – доктор биологических наук, директор, заведующий лабораторией гидробиологии ФБГУН «Камчатский филиал Тихоокеанского института географии Дальневосточного отделения РАН», г. Петропавловск-Камчатский
Холина Вероника Николаевна – кандидат географических наук, доцент, заведующий кафедрой региональной экономики и географии ФГАУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва
Чернов Алексей Владимирович – доктор географических наук, профессор ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», ведущий научный сотрудник НИЛ эрозии почв и русловых процессов ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», г. Москва

Редакционная коллегия

Тимошина Ирина Назимовна – проректор по научной работе ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», д.п.н., профессор;
Анисимова Елена Юрьевна – заведующий кафедрой географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», к.и.н., доцент;
Артемьева Елена Александровна – д.б.н., профессор кафедры географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»;
Идиатуллин Азат Корбангалиевич – д.и.н., профессор кафедры географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»;
Зотов Олег Геннадьевич – к.б.н., доцент кафедры географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»;
Летярина Наталья Юрьевна – старший преподаватель кафедры географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»;
Онищенко Наталья Сергеевна – к.б.н., доцент кафедры географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»;
Казакова Наталья Анатольевна – к.б.н., доцент кафедры географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»;
Канцерова Ираида Евгеньевна – старший преподаватель кафедры географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»;
Чепурнова Валентина Сергеевна – старший преподаватель кафедры географии и экологии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова».

Рецензенты

Красноперова Юлия Юрьевна – д.б.н., профессор кафедры биологии и химии ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»;
Титов Сергей Витальевич – декан факультета физико-математических и естественных наук Педагогического института им. В.Г. Беллинского ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», заведующий кафедрой зоологии и экологии, д.б.н., профессор.

Статьи публикуются в авторской редакции

Т 66 Трешниковские чтения – 2022: Современная географическая картина мира и технологии географического образования: мат.-лы. всерос. науч. – практ. конф. с междунар. участ. (14-15 апреля 2022, г. Ульяновск) / под. ред. И.Н. Тимошиной, Е.Ю. Анисимовой, Е.А. Артемьевой и др. – Ульяновск: ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова», 2022. – с. 286

ISBN 978-5-907216-88-4

В сборнике представлены оригинальные доклады авторов по основным направлениям конференции: Физическая география в современном мире: проблемы и перспективы, Социально-экономическое развитие территорий и гуманитарная география, Геоэкологические проблемы ландшафтов, Современные геолого-палеонтологические исследования, Геоэкологические исследования водных объектов и охрана их биоразнообразия, Непрерывное географическое образование.

УДК 55:372.8

ББК 26+74.262.6

DOI: 10.33065/978-5-907216-88-4-2022

© Коллектив авторов, текст, 2022

© УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2022