

РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО
АЛТАЙСКОЕ КРАЕВОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ИЗВЕСТИЯ АЛТАЙСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

(ИЗВЕСТИЯ АО РГО)

Журнал

ISSN 2410-1192

2015

№ 3 (38)

Основан в 1961 году

Выходит 4 раза в год

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР, ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СОВЕТА – Винокуров Ю.И., д.г.н., проф., г. Барнаул

ПОЧЕТНЫЙ ПРЕДСЕДАТЕЛЬ – Васильев О.Ф., академик РАН, г. Новосибирск

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Барышников Г.Я., д.г.н., проф., г. Барнаул

Пузанов А.В., д.б.н., проф., г. Барнаул

Коржнев В.Н., к.г.-м.н., доц., г. Бийск

Ревякин В.С., д.г.н., проф., г. Барнаул

ВЫПУСКАЮЩИЙ РЕДАКТОР – Безматерных Д.М., к.б.н., доц., г. Барнаул

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ – Архипова И.В., к.г.н., г. Барнаул

ЧЛЕНЫ СОВЕТА:

Бутвиловский В.В., д.г.н., Германия

Лузгин Б.Н., д.г.н., проф., г. Барнаул

Веснина Л.В., д.б.н., проф., г. Барнаул

Лхагвасурэн Чойжинжав, проф., Монголия

Водичев Е.Г., д.и.н., проф., г. Новосибирск

Малолетко А.М., д.г.н., проф., г. Томск

Гутак Я.М., д.г.-м.н., проф., г. Новокузнецк

Оберт А.С., д.м.н., проф., г. Барнаул

Дунец А.Н., д.г.н., проф., г. Барнаул

Парамонов Е.Г., д.с.-х.н., проф., г. Барнаул

Егорова А.В., д.г.н., проф., Казахстан

Подобина В.М., д.г.-м.н., проф., г. Томск

Ельчиной О.А., д.с.-х.н., доц., г. Горно-Алтайск

Попов П.А., д.б.н., проф., г. Новосибирск

Заика В.В., д.б.н., доц., г. Кызыл

Ротанова И.Н., к.г.н., доц., г. Барнаул

Золотов Д.В., к.б.н., г. Барнаул

Сухова М.Г., д.г.н., г. Горно-Алтайск

Кириллов В.В., к.б.н., доц., г. Барнаул

Черных Д.В., д.г.н., г. Барнаул

Кирста Ю.Б., д.б.н., проф., г. Барнаул

Чибилев А.А., чл.-кор. РАН, г. Оренбург

Комарова Л.А., д.б.н., проф., г. Бийск

Яныгина Л.В., д.б.н., доц., г. Барнаул

Красноярцева Б.А., д.г.н., проф., г. Барнаул

Технический редактор – Пестова Л.В., к.с.-х.н.

Адрес редакции: 656038 Барнаул, ул. Молодежная, 1

Тел: (385-2) 364091, (385-2) 666507, факс (385-2) 240396, bulletin@rgo-altay.ru, <http://www.rgo-altay.ru>

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ТУ22-00534

© Известия Алтайского отделения Русского географического общества, 2015

г. Барнаул – 2015

RUSSIAN GEOGRAPHICAL SOCIETY

ALTAY REGIONAL BRANCH

BULLETIN OF THE ALTAY BRANCH OF THE RUSSIAN GEOGRAPHICAL SOCIETY

(BULLETIN AB RGS)

[IZVESTIYA ALTAYSKOGO OTDELENIYA RUSSKOGO GEOGRAFICHESKOGO OBSHCHESTVA
(IZVESTIYA AO RGO)]

Journal

ISSN 2410-1192

2015

No 3 (38)

Founded in 1961

4 issues per year

EDITORIAL BOARD

EDITORS-IN-CHIEF – Prof. Yuri I. Vinokurov (Barnaul, Russia)

HONORARY PRESIDENT – Academician of RAS Prof. Oleg F. Vasiliev (Novosibirsk, Russia)

DEPUTY CHIEF EDITORS:

Prof. Gennadiy Ya. Baryshnikov (Barnaul, Russia)

Prof. Alexandr V. Puzanov (Barnaul, Russia)

PhD Viktor N. Korzhnev (Biysk, Russia)

Prof. Victor S. Revyakin (Barnaul, Russia)

MANAGING EDITOR – PhD Dmitry M. Bezmaternyh (Barnaul, Russia)

EXECUTIVE SECRETARY – PhD Irina V. Arkhipova (Barnaul, Russia)

THE MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

DrSc V. V. Butvilovsky (Dresden, Germany)

Prof. A. M. Maloletko (Tomsk, Russia)

DrSc D. V. Chernykh (Barnaul, Russia)

Prof. A. S. Obert (Barnaul, Russia)

CM RAS Prof. A. A. Chibilyov (Orenburg, Russia)

Prof. E. G. Paramonov (Barnaul, Russia)

Prof. A. N. Dunets (Barnaul, Russia)

Prof. V. M. Podobina (Tomsk, Russia)

Prof. A. V. Egorina (Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan)

Prof. P. A. Popov (Novosibirsk, Russia)

DrSc O. A. Elchinina (Gorno-Altai, Russia)

PhD I. N. Rotanova (Barnaul, Russia)

Prof. Ya. M. Gutak (Novokuznetsk, Russia)

DrSc M. G. Sukhova (Gorno-Altai, Russia)

PhD V. V. Kirillov (Barnaul, Russia)

Prof. L. V. Vesnina (Barnaul, Russia)

Prof. Y. B. Kirsta (Barnaul, Russia)

Prof. E. G. Vodichev (Novosibirsk, Russia)

Prof. L. A. Komarova (Biysk, Russia)

DrSc L. V. Yanygina (Barnaul, Russia)

Prof. B. A. Krasnoyarova (Barnaul, Russia)

DrSc V. V. Zaika (Kyzyl, Russia)

Prof. Lhagvasuren Chojinjav (Khovd, Mongolia)

PhD D. V. Zolotov (Barnaul, Russia)

Prof. B. N. Luzgin (Barnaul, Russia)

Technical editor – PhD Lyubov V. Pestova

Address for correspondence: 1, Molodezhnaya st., Barnaul, 656038, Russia

Tel: +7(385-2) 364091, 666507, Fax: +7(385-2) 240396, bulletin@rgo-altay.ru, <http://www.rgo-altay.ru>

Certificate of mass media registration of Russian Federation ПИ No ТУ22-00534

© Bulletin of the Altay branch of the Russian Geographical society, 2015

Barnaul – 2015

СОДЕРЖАНИЕ

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

РАЗДЕЛ 1. ГЕОГРАФИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

- Макарецва Л.В.* ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПО НАЦИОНАЛЬНОМУ СОСТАВУ И РЕЛИГИОЗНОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ.....5

РАЗДЕЛ 2. ГЕОЛОГИЯ

- Бутвиловский В.В.* РЕЛЬЕФ И ПОЧВЫ КАК ОСНОВА ВЫДЕЛЕНИЯ И ИЗУЧЕНИЯ ЛАНДШАФТОВ10
- Гусев А.И.* РЕДКОМЕТАЛЛЬНЫЕ ПЕГМАТИТЫ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ16
- Подобина В.М.* ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В ПОЗДНЕМ СЕНОМАНЕ (ПО ДАННЫМ ФОРАМИНИФЕР И ЛИТОЛОГИИ).....25
- Русанов Г.Г.* ОДНА ИЗ ГИПОТЕЗ ПОЯВЛЕНИЯ ВОДЯНОГО ОРЕХА В МАНЖЕРОКСКОМ И КОЛЫВАНСКОМ ОЗЕРАХ АЛТАЯ30

РАЗДЕЛ 3. ГИДРОЛОГИЯ. КЛИМАТ

- Галахов В.П.* УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛОВОДЬЯ МАЛОЙ ГОРНОЙ РЕКИ (ПО ИССЛЕДОВАНИЯМ В БАСЕЙНЕ РЕКИ МАЙМА)35
- Кудишин А.В.* ИЗУЧЕНИЕ ТАЛОГО СТОКА НА МАЛЫХ ВОДОСБОРАХ БАСЕЙНА ВЕРХНЕЙ ОБИ.....41

РАЗДЕЛ 4. ЭКОЛОГИЯ. ФЛОРА. ФАУНА

- Вдовина О.Н., Безматерных Д.М.* ФАУНА ВОДНЫХ МАКРОБЕСПОЗВОНОЧНЫХ ОЗЕР ЮГА ОБЪ-ИРТЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ46
- Котовицков А.В., Суторихин И.А., Долматова Л.А., Дьяченко А.В.* ТЕМПЕРАТУРНЫЙ И КИСЛОРОДНЫЙ РЕЖИМ В ПОЙМЕННОМ ВОДОЕМЕ (БАСЕЙН ВЕРХНЕЙ ОБИ).....55
- Митрофанова Е.Ю., Малыгина Н.С., Рябчинская Н.А., Ненашева Г.И.* ПЫЛЬЦА И ВОДОРΟΣЛИ В АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКАХ ГОРОДА БАРНАУЛА63

ТЕХНОЛОГИИ ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

- Бакланова С.Л.* ИМЯ М.В. ЛОМОНОСОВА В ОБУЧЕНИИ ГЕОГРАФИИ70

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

- Батоцыренов Э.А.* ИННОКЕНТИЙ СЕРЫШЕВ – СВЯЩЕННИК-ВОСТОКОВЕД.....76
- Вистингаузен В.К.* МАЛОИЗВЕСТНЫЕ СТРАНИЦЫ ИЗУЧЕНИЯ АЛТАЙСКИХ ПЕЩЕР.....80
- Малолетко А.М.* Г.Н. ПОТАНИН В БИЙСКЕ.....90
- Позняков А.А.* К ИСТОРИИ КОЛЫВАНСКОГО ОЗЕРА93

НАШИ ЮБИЛЯРЫ

- Г.Я. БАРЫШНИКОВУ – 70 ЛЕТ99
- О.Ф. ВАСИЛЬЕВУ – 90 ЛЕТ100

CONTENTS

SCIENTIFIC REPORTS

SECTION 1. GEOGRAPHY AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

<i>Makartseva L.V.</i> TERRITORIAL CHARACTERISTICS OF THE DISTRIBUTION OF POPULATION SARATOV REGION ON THE NATIONAL STRUCTURE AND A RELIGIOUS WAY OF LIFE	5
---	---

SECTION 2. GEOLOGY

<i>Butvilovsky V.V.</i> RELIEF AND SOIL AS A BASIS FOR THE SECRETION OF LANDSCAPES	10
<i>Gusev A.I.</i> RARE EARTH ELEMENTS PEGMATITES OF WEST PART ALTAI-SAJAN FOLDED AREA	16
<i>Podobina V.M.</i> PALEOGEOGRAPHY OF WEST SIBERIA IN LATE SENOMAN (BY FORAMINIFER AND LYTHOLOGICAL DATA)	25
<i>Rusanov G.G.</i> ABOUT TIME APPEARANCE WATER NUT IN MANHZEROK AND KOLYVAN LAKES OF ALTAY	30

SECTION 3. HYDROLOGY. CLIMATE

<i>Galakhov V.P.</i> CONDITIONS FOR FORMATION OF FLOOD ON SMALL MOUNTAIN RIVER (THE MAIMA RIVER BASIN AS A CASE STUDY)	35
<i>Kudishin A.V.</i> STUDY OF SNOWMELT RUNOFF IN SMALL CATCHMENTS OF THE UPPER OB BASIN	41

SECTION 4. ECOLOGY. FLORA. FAUNA

<i>Vdovina O.N., Bezmaternykh D.M.</i> THE AQUATIC MACROINVERTEBRATE FAUNA OF LAKES IN THE SOUTH OF THE OB-IRTYSH INTERFLUVE	46
<i>Kotovshchikov A.V., Sutorikhin I.A., Dolmatova L.A., Dyachenko A.V.</i> TEMPERATURE AND OXYGEN REGIME IN A FLOODPLAIN RESERVOIR (THE UPPER-OB BASIN)	55
<i>Mitrofanova E.Yu., Malygina N.S., Ryabchinskaya N.A., Nenasheva G.I.</i> POLLEN AND ALGAE IN PRECIPITATION AT BARNAIL CITY	63
TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL AND GEOGRAPHICAL EDUCATION	70
PAGES OF HISTORY	76
OUR ANNIVERSARIES	99
PUBLICATION TERMS	101

НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Раздел 1

ГЕОГРАФИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 911.37-54 (470.44)

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПО НАЦИОНАЛЬНОМУ СОСТАВУ И РЕЛИГИОЗНОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ

Л.В. Макарецва

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, E-mail: milamak05@mail.ru

Анализируются территориальные особенности размещения населения Саратовской области по национальному составу и религиозному образу жизни в историческом аспекте и в настоящее время.

Ключевые слова: национальный состав, религиозный состав населения, расселение, географические различия.

В результате исторического процесса заселения Саратовской области, освоения территории, а также миграционных процессов сложилась следующая этническая картина. Доминирующей национальностью в области являются русские (85,9 %), их доля в населении растет в результате миграционного притока из стран СНГ и Балтии как в 1990 гг., так и в настоящее время. Второй по численности национальностью являются казахи (2,9 %), третьей – татары (2,5 %). Украинцы занимают четвертое место (2,2 %). Все другие народы области (общее их число достигает свыше 110) малочисленны и составляют всего 0,5 %. Сюда входят: мордва, чуваша, белорусы, башкиры, молдаване, марийцы, немцы, евреи, армяне, азербайджанцы, грузины, чеченцы, лезгины, табасараны и некоторые другие народы [1]. Рассмотрим основные географические различия в национальном составе населения городов и районов области.

Русские. Их доля везде велика, но выше всего она в городах Правобережья. Так, в Ртищево и Хвалынске она колеблется от 97,1 % до 89,7 % соответственно. В Саратове русские составляют 91,6 % населения, причем 34,6 % тех, кто проживает в области, сконцентрированы в областном центре. В Левобережье доля русских в городах ниже: максимальна она в Балаково (93,0 %), минимальна в Новоузенске (80,6 %), который является приграничным городом с Казахстаном. За последние годы во всех городах области доля русских выросла. Это связано как с миграционными, так и с ассимиляционными процессами, которые в городах проходят более интенсивно. В Саратове также проживают: татары (1,8 %) от всего населения города, украинцы (1,3), армяне (1,1), казахи (0,9), азербайджанцы (0,7 %). Этническая картина городов отличается от районов области [1]. У давно проживающих и наиболее многочисленных в

области народов сложилась своя география расселения. Так русских больше проживает в Правобережье, их доля составляет от 76,4 % (в Петровском районе) до 95,9 % (в Турковском районе). В Левобережье их удельный вес ниже – от 39,9 % (в приграничном с Казахстаном Александрово-Гайском районе) и до 93,0 % (в более северном Духовницком районе). И только еще в четырех районах Левобережья русских более 80 %, это Балаковский, Краснопартизанский, Ивантеевский, Пугачевский [1].

Татары. В области наибольшая доля их сосредоточена в Дергачевском (18,4 %), Базарно-Карабулакском (8,9 %), Петровском (8,8 %), Хвалынском (5,8 %) районах. Татары проживают на Саратовской земле со времен Золотой Орды. В те времена они поселились на территории правого берега Волги, а в степной части левого берега – татары-карагачи и татары-ногайцы [2].

Казахи проживают на юго-востоке Заволжья. Эта территория пригранична с Казахстаном и данная картина расселения во многом объяснима. В прошлом, когда Казахстан был присоединен к Российской империи (1930-е гг.), Саратовский край становится приграничной территорией. Именно сюда, в заволжские степи, прибыли кочевники казахи. В 1920-х гг. наблюдалась вторая волна миграции казахов, причиной которой послужили неурожайные годы и массовый голод. Основными районами проживания стало Левобережье Саратовского края. В настоящее время казахи в основном проживают в Александрово-Гайском районе, их доля в населении составляет 54,1 %. Значительно представительство казахов в районах Саратовской области: Новоузенский – 40 %, Питерский – 23,6 %, Дергачевский – 22,1 %, Ровенский – 18,3, Озинском, Ершовском, Красно-Кутском, Перелюбском, Федоровском, Советском и Марксовском районах – более 10 % от всего населения в каждом. В последние годы наблюдается рост численности ка-

захов и в районах Правобережья: Калининский и Красноармейский – по 3,4 %, Лысогорский, Новобураский и Саратовский – более 1 % [1].

Украинцы и белорусы. Большая доля украинцев наблюдается в населении Самойловского, Калининского, Федоровского, Энгельсского, Краснокутского и Марксовского районов. Малороссы на территории Саратовского края появились при Петре I. Часть из них бежала на Волгу из-за помещичьей кабалы, а часть переселилась в связи с соляными разработками на озере Эльтон, они получили льготы и расселились на нашей территории. Белорусы рассеяны по всем районам области.

Мордва проживает в основном в Петровском (8,0 % от населения района), Хвалынском (3,7), Балтайском (2,2), Энгельсском (1,8) и Татищевском (1,6 %) районах. Данный этнос селился в основном на территории правого берега, в северной части: Вольский, Кузнецкий, Петровский, Хвалынский районы. Мордовские, как и чувашские села можно встретить по обеим сторонам Волги.

Чуваши – небольшая национальная группа, прибывшая в Саратовский край в конце XVII-XVIII вв. из разных мест, они были вытеснены помещиками, которые захватили их земли. До настоящего времени чувашаи расселены на территориях Базарно-Карабулакского (6,7 %), Балаковского, Вольского и Пугачевского районов.

Башкиры – немногочисленная группа, проживающая на территории нашей области с XVI-XVII вв. В настоящее время башкиры проживают в Заволжье. В Саратовской области самым «башкирским» районом является Перелюбский район – 7,0 % [1].

Армяне и азербайджанцы. Армяне проживают не только в областном центре и больших городах, но и в сельской местности Правобережья и Заволжья. Наибольшая концентрация их в Балтайском районе (9,0 %). Это новое явление

в расселении армян сложилось в результате миграции 1990-х гг. В Татищевском и Ершовском районах они составляют по 2,4 % населения. Их доля в Воскресенском, Екатериновском, Калининском, Ровенском, Саратовском районах колеблется от 1,5 до 2,1 %. В сельских районах – Аткарском, Красноармейском и Новобурасском – по 3,2 %. В последние годы выросло и представительство азербайджанского народа [1].

Немцы в Саратовском крае появились после указа Екатерины II от 4 декабря 1762 г. Именно тогда в Саратовский край прибыло 30 тыс. немецко-колонистов, которые принадлежали к трем основным конфессиональным группам: лютеране, католики и реформаторы, были и семьи смешанного вероисповедания. Таким образом, проживание немцев на наших землях обусловлено исторически. В настоящее время немцы проживают в Левобережье. Наибольшее их число в Марксовском (3,2 %), Ровенском (2,6), Энгельсском (1,4 %) районах. В Правобережье наиболее значительна их доля в Красноармейском районе – 1,8 %. Во всех районах области численность немцев сократилась, что связано с процессами миграции 1990-х гг. и их ассимиляции.

Чеченцы и лезгины. Доля чеченцев в районах области колеблется от 1 до 2,1 %. Данный народ проживает как в районах Правобережья (Воскресенский, Екатериновский, Калининский и Татищевский), так и в Левобережье (Ровенский и Новоузенский). Численность и представительство по районам чеченцев в последнее время сокращается. Лезгины проживают во всех районах области. За последние годы в области наблюдается увеличение ассимиляционного процесса [1].

Таким образом, особенности заселения, выгодное географическое положение нашего края, способствовали формированию многонационального состава жителей. Зная этническую картину в Саратовской области, можно

увидеть закономерную связь между национальным и религиозным составом населения. Известно, что татары являются традиционным носителем ислама, русские – православия, немцы – католицизма. Поэтому при анализе религиозного состава населения был важен анализ данных по национальному составу.

В настоящее время в нашей стране происходит процесс возврата к религиозности, и некоторые исследователи приходят к выводу об отсутствии четкой границы между верующим и неверующим населением. В зависимости от степени убежденности, активности в рассмотрении атеистических или религиозных взглядов среди населения выделяют следующие мировоззренческие группы: атеисты, убежденные неверующие, безрелигиозные, верующие убежденные, истинно верующие и фанатики [3].

Религиозные признаки можно проанализировать с помощью наблюдения, изучения личных документов, анкетирования, интервьюирования. В России сегодня не существует официальной статистики членства в религиозных организациях: закон запрещает требовать от граждан заявлений о их религиозной принадлежности. Таким образом, о религиозности россиян и об их конфессиональной самоидентификации можно судить лишь по социологическим опросам населения.

Среди населения Саратовской области христианство играет доминирующую роль, так как преобладающей нацией являются русские. Это традиционные носители православия, хотя сюда можно отнести и восточных украинцев и белорусов. К православным себя относят так же ассимилированные народы. Православие распространено по всей территории области, но большая часть верующих сосредоточена в Правобережье, а также северной части Левобережья. Православный приход по области составляет 1638,4 тыс.чел., или 65,7 % населения. В сравнении с дан-

ными по России в целом доля православных составляет 74 %.

Православие в Саратовский край пришло вместе с первыми поселенцами русской национальности, которые в XIII в. начали основание этой территории. По летописям известно, что уже в XVII в. в Саратове существовали монастыри, а в 1675 г. был построен Троицкий храм (ныне Свято-Троицкий кафедральный собор). Православие всегда было доминирующей религией Саратовской области и это место оно сохраняет до сих пор. Наибольшая часть православных верующих – сельские жители, либо городские с «сельскими корнями», как правило, это женщины старше 65 лет. За последние годы в области восстановлены и построены храмы не только в 18 городах, но и сельских населенных пунктах [2].

Католицизм. Католическая ветвь христианства на территории Саратовской области представлена католиками, лютеранами, баптистами и протестантами. Массовый приток католиков наблюдался с момента переселения колонистов из Европы, т.е. с 1762 г. В то время около 6 тыс. чел. католического вероисповедания основали 31 колонию с шестью, а позднее девятью приходами как в Правобережье, так и в Левобережье. Главной католической церковью был католический собор Святого Климентия в Саратове. После 1917 г. католические церкви пострадали так же, как и православные храмы. Лишь с начала 1990-х гг. началось официальное возрождение католицизма в нашей области. В настоящее время на территории городов Саратова и Маркса, а также р.п. Степное расположены католические храмы [2].

Ислам. История ислама в Поволжье начинается с Волжской Булгарии – раннесредневековым тюркским государством. Непосредственно в Саратовский край ислам проникает в XIV-XV вв. в среду степных кочевников. В 1552 г. после падения Казанского ханства судь-

ба мусульман подвергается духовному геноциду. Лишь при Екатерине II наблюдается более гибкая политика в отношении мусульман. В конце XVIII в. в Саратове появляется Татарская слобода, в районе Глебучева оврага. Возрождение ислама наблюдалось не только в Саратове, но и в Пугачевском и Новоузенском районах Левобережья, а также Петровском и Хвалынском районах Правобережья. В конце 1950-х гг. в Саратове появилась первая мечеть. В настоящее время в области действуют 23 мусульманские общины с мечетями при них. Наряду с татарами полноправными членами общин выступают азербайджанцы, башкиры, дагестанцы, ингуши, чеченцы, казахи, таджики, узбеки. В последние годы появились: духовное управление мусульман, ряд мечетей и школ. Мусульманское население в основном распространено в Левобережье и в Северной части Правобережья. Мусульмане Правобережья придерживаются ортодоксального направления ислама – суннизма. Общая численность мусульман в Саратовской области около 500 тыс.чел. [2].

Среди других верований в Саратовской области встречаются представители иудаизма, буддизма, бахаизма, индуизма. Одной из крупных диаспор Саратовской области является еврейская – традиционный носитель иудаизма, хотя доля еврейского населения в области незначительна. Доля верующих здесь не велика, т.к. еврейское население сильно ассимилировано русским.

Территория Саратовской области подразделяется на четыре основных ареала по национальному составу [1]. С долей условности можно предположить, что в первом ареале преобладает православие. Это Балашовский, Романовский, Турковский, Ртищевский, Аткарский, Екатериновский и Аркадакский районы Правобережья, где доля русского населения превышает 89 %.

Второй ареал включает пять районов: Пугачевский, Духовницкий, Иван-

теевский, Краснопартизанский и Перелюбский (территория Левобережья). Ареал характеризуется преобладанием русского населения (67,4-91,7 %) и возрастающей долей казахов (3,9-10 %) и татар (около 2 %). В Ивантеевском районе большую долю составляют башкиры (6,9 %). Среди верований преобладает православие, но в семьях казахов, башкир и татар исповедуют ислам.

Третий ареал имеет сложный национальный состав и очень пестрое размещение национальных групп по территории. Он охватывает Северо-Восточную часть Правобережья и состоит из шести районов: Петровского, Новобурасского, Базарно-Карбулакского, Балтайского, Вольского и Хвалынского. Доля русских – около 75,0 %, татар – около 6,0 %. Высокая степень дробности и мозаичности размещения различных национальностей обусловлена ходом заселения данной территории в XVII и XVIII вв. Кроме русского здесь высока доля мордовско-

го, татарского и чувашского населения. В этом ареале также преобладает доля православия.

Четвертый ареал включает территорию с русско-украинским населением (Правобережье: Татищевский, Саратовский, Красноармейский, Воскресенский, Самойловский, Калининский и Лысогорский районы) и русско-казахским населением (Левобережье: Энгельсский, Федоровский, Ершовский, Марксовский, Балаковский, Краснопартизанский, Советский, Ровенский, Новоузенский, Питерский, Дергачевский и Озинский). Во всех частях этого ареала основная национальность русские, но на его территории расселены казахи с долей от 20 до 60 %. Следовательно, можно предположить, что в религиозном составе населения преобладает православие, но в юго-восточных районах Левобережья – ислам. Таковы основные географические различия в национальном и религиозном составе населения Саратовской области.

Список литературы

1. Уставщикова С.В. Этнический состав населения Саратовской области, расселение народов Саратов // Изв. Саратов. ун-та. Сер. Науки о Земле. – 2013. – Т. 13. – Вып. 2. – 50 с.
2. Энциклопедия Саратовского края. – Саратов, 2002. – 688 с.
3. Яблоков И.Н. Социология религии. – М., 1979. – 143 с.

TERRITORIAL CHARACTERISTICS OF THE DISTRIBUTION OF POPULATION SARATOV REGION ON THE NATIONAL STRUCTURE AND A RELIGIOUS WAY OF LIFE

L.V. Makartseva

The Saratov State University of N.G. Chernyshevsky, Saratov, E-mail: milamak05@mail.ru

The peculiarities of territorial distribution of the population of the Saratov region on the ethnic composition and religious way of life in the historical aspect and in our time.

Keywords: ethnic composition, religious composition of the population, settlement, geographical differences.

УДК: 911.5/.9, 911.52, 911.53, 551.4.01

РЕЛЬЕФ И ПОЧВЫ КАК ОСНОВА ВЫДЕЛЕНИЯ И ИЗУЧЕНИЯ ЛАНДШАФТОВ

В.В. Бутвиловский

Лейбниц-Институт полимерных исследований, Дрезден, Германия,

E-mail: wladimirbutwilowski@gmail.com

В статье характеризуется предмет географии и определяются понятия «ландшафт» и «ландшафетта». Обосновывается, что главными качественно-количественными параметрами для обособления элементарных ландшафтов являются элементы рельефа и приуроченные к ним почвы. Оценка ландшафтов должна производиться соответственно их энергетическому потенциалу, который может служить независимым эквивалентом ценности вообще и выполнять функции товарно-денежного эквивалента.

Ключевые слова: ландшафт, ландшафетта, рельеф, почва, энергетический потенциал.

В географии (как и в другой науке) необходимо оценивать правильность и точность результатов исследований, а также возможности и следствия их применения в тех или иных социально-экономических условиях. Следует обособить географические представления и оценки, которые не зависят от социально-экономических условий, от представлений и интерпретаций, которые могут быть использованы в чьих-то интересах или быть подвержены их влиянию. К примеру, оценка природного ресурса имеет под собой определенную количественно-качественную основу в виде объема, веса, содержания, местоположения и пр., но ее стоимостное выражение может быть определено по-разному, нестабильно и зависит от экономических ситуаций и интересов. Это не значит, что стоимостную оценку не следует делать совсем. Важно как делать и с какими оговорками в отноше-

нии возможности и необходимости ее применения на данный момент в имеющихся условиях.

Познание окружающей среды заключается в различении и уяснении присущей ей материи, информации и меры. Анализ и синтез на основе диалектического мышления – главные методы исследования, а главный критерий истинности полученных данных и выводов – практика, т.е. их соответствие действительности, применение и востребованность. На все это обращают недостаточно внимания. Что касается географии, то до сих пор недостаточно четко оконтурен объект ее исследований (материальная составляющая), царит хаос в научных представлениях и в терминологии (информационная составляющая), а о «географической мере» как качественно-количественном показателе, необходимом для точного различения, сравнения и оценки, вооб-

ще почти не говорят, хотя уже сотни лет известно, что без таковой возможности о какой тогда науке может идти речь?... Так или иначе, нам необходимо снова и снова обращаться к основам географии как к таковым.

Научным предметом географии считается географическая оболочка - совокупность всех компонентов окружающей среды, изучаемая в их взаимосвязи и взаимодействии в пространстве и времени [1-2]. Скорее всего, столь сложный подход к изучению среды малоэффективен, ибо точное познание взаимодействия многочисленных, одновременно изменяющихся компонентов невозможно. Чтобы придать географии больше научно-творческих возможностей, необходимо уточнить и специализировать ее научный предмет. Для этого следует выделить географически главную составляющую окружающей среды и изучать ее и ее связи с другими компонентами и сферами.

Географию целесообразно рассматривать как науку о человеческом обществе в качестве части окружающей среды и об окружающей среде как о пространстве деятельности людей [3]. Эта идея не нова, но она нуждается в развитии. Человек и все им созданное и создаваемое являются частью (компонентом) земной природы (окружающей среды). Его присутствие и воздействие распространено на Земле практически повсеместно, что позволяет рассматривать сферу деятельности человека как непрерывную. Назовем ее «географическим пространством» — материальной субстанцией, в которой осуществляется жизнь и деятельность человека. Оно является результатом взаимодействия географической оболочки (природы), техносферы, социосферы и ноосферы. При этом ноосфера понимается в духе Пьера Тейяра де Шардена [4] как сфера знаний, веры, идей, гуманной нравственности, умственного и эстетического творчества, т.е. как сфера разума в каноне Высшего Промысла (добра, соборности,

гармонии, правды и справедливости). К сожалению, пока имеются лишь зачатки ноосферы, и далеко не вся человеческая деятельность разумна. Поэтому в нынешнем географическом пространстве главным образом проявлено воздействие техносферы и социосферы («новая мощная геологическая сила») на географическую оболочку (природу), на что еще в начале XX в. обращал особое внимание В.И. Вернадский [5]. Это воздействие управляется в основном капиталистическими способами, главной целью которых является получение прибыли для «избранных» за счет эксплуатации человеческого капитала и использования дарованной свыше природной ренты. Попустительство данному процессу ведет мир к экологической, экономической и социальной катастрофе, которой могут противостоять лишь ноосферные методы управления и хозяйствования. Поэтому несмотря на его частично идеологизированный и религиозно-философский характер считать учение о ноосфере утопичным, бесполезным и ненаучным, как это делают многие, и тем самым препятствовать его развитию и осуществлению не только безрассудно, но и бессовестно.

Основой географического пространства является земная поверхность, которую можно представить как совокупность ландшафтов (различных местностей) и обозначить ландшафтной сферой (материальная составляющая географии). Облик и содержание ландшафтов представляют не только их исходные природные свойства и особенности, но и наложенные технологические и культурные следствия действия производительных сил и общественных отношений. Одна из главных целей географических исследований — это выявление законов или «анти-законов» развития ландшафтной сферы как системы «Человек-Природа» или как «анти-системы», а также их прикладное использование или недопущение. В таком понимании деление географии на физи-

ческую и экономическую нецелесообразно. География едина, и в центре ее предмета стоит Человек и явления его воздействия на Природу. В этом случае география не дублирует исследования других естественных наук, а имеет свой предмет и объект.

Важно определить или уточнить основные понятия (основы информационной составляющей географии), позволяющие исследовать и представлять ландшафтную сферу. Итак, географическое пространство – это пространство, в котором осуществляется жизнь и деятельность людей. Ландшафтная сфера – земная поверхность в своих различных материальных формах и состояниях (содержаниях). Научный анализ и синтез этого разнообразия форм и содержаний требует введения как однородной «неделимой» материальной единицы (элемента), так и сложных типовых объединений различных элементов. С их помощью можно было бы производить анализ и синтез географического пространства и изучать структуру и функции ландшафтной сферы. Очень важно, чтобы такой элемент обладал точными признаками и был во всех состояниях и условиях стабилен (не менял этих признаков), и чтобы именно из таких элементов состоял каркас ландшафтной сферы или ее однотипных в каких-то свойствах частей. Эту элементарную, неделимую в принятом масштабе изучения часть обозначим термином «ландфацетта». Совокупность ландфацетт определенного типа образует «ландшафт» (син. местность), который является общим обозначением участка земной поверхности, целенаправленно обособленным по какому-то общему признаку (свойству) или сочетанию признаков. Это понятие аналогично понятию «форма рельефа» или «тип рельефа».

Недостатком существующих определений ландшафта (около 20 типов) является их неясность и неоднозначность. Следуя им, невозможно точно и

однозначно обособлять различные ландшафты друг от друга. Было бы правильнее определить элементарные (простые и неделимые в данном масштабе изучения) части ландшафта как морфологически и физически однородные части земной поверхности (ландфацетты) и из них «составлять» ландшафты. Естественно, что такое определение идеализирует реальность, но дееспособная информационная идеализация предмета необходима в науке. Именно она позволяет ввести в материальную и информационную составляющие предмета науки качественные и количественные показатели меры.

Часть земной поверхности (ЗП) морфологически однородна в том случае, если она принадлежит только одному (геометрическому) элементу рельефа этой поверхности (земной тверди). Элемент рельефа – это участок ЗП, не имеющий кривизны; иначе говоря, представляющий собой плоскость какого-либо наклона и экспозиции (геофацетта, от нем. «Facette», лат. «facies» – грань, сторона) [6]. Отсюда, «неделимыми» частями-элементами ландшафтной сферы являются ландфацетты – морфологически и вещественно-физически однородные части земной поверхности. Иначе говоря, это плоскости с одинаковым во всех их точках субстратом. Данное определение позволяет ввести в ландшафтную сферу измеряемые и оцениваемые элементы (составные части), количественно-качественные показатели которых основываются на геометрических и физико-химических свойствах. Геометрия, физика и химия – науки достаточно точные; с их помощью мы вносим точность и в географические различия, измерения и оценки. Это очень важно, т.к. появляется возможность измерять, считать, доказывать правильность и опровергать неправильность географических представлений.

Рельеф и его твердая вещественная основа (георельеф) – самое устойчивое

качественное свойство ландшафтов. Их вещественно-физическое состояние может резко меняться в течение лет или нескольких минут, георельеф же сохраняет свою форму тысячи и миллионы лет. Форма (георельеф) является главным и наиболее стабильным свойством ландшафтов. Кроме того, георельеф уже почти повсеместно точно измерен и дает возможность выделять ландшафетты достаточно безошибочно, подчинять их мере, возможности измерения. Следует отметить, что ландшафеттам на каждый момент свойственны их однородные вещественно-физические состояния (теплое-холодное, влажное-сухое, твердое-рыхлое и т.д.). Каждая ландшафетта имеет свое собственное состояние, обусловленное ее наклоном и экспозицией, следствием которых является особый приход-расход энергии и вещества на ее поверхность. Именно энергия во многом определяет физическое состояние и динамику развития-изменения материальных тел и их поверхностей.

Приход-расход энергии очень изменчив, изменчиво и состояние ландшафетт (ландшафтов), поэтому оно является не основным, не исходным, хотя и очень важным их признаком. Общий многолетний эффект прихода и расхода энергии и вещества, как и эффект многолетнего взаимодействия всех природных компонентов ландшафта наилучшим образом выражается в почвообразовании [6-7]. Облик и свойства почв ландшафетт отражают собой множество процессов, текущих и повторяющихся в течение многих тысяч лет; тем самым почвы выражают среднемноголетние «постоянные» состояния земной поверхности и также как и рельеф являются устойчивым качественным свойством и признаком ландшафтов. Рельеф и почвы – главные свойства и признаки ландшафтов, дополняющие друг друга (форма и содержание) [8].

Вещественная поверхность ландшафтов может быть литогенной, гидрогенной, гляциогенной, биогенной и тех-

ногенной (твердой, пластичной и жидкой) и сменять друг друга как во времени, так и в пространстве. Ландшафты можно подразделить на два класса: природные, подверженные различному воздействию человека, и техногенные, наложенные на бывшую природную среду. Изначально возникновение ландшафетт – это следствие естественного (и искусственного) рельефообразования. Возникнув, ландшафетты развиваются соответственно своей форме и условиям окружающей среды, приобретая свое среднемноголетнее и сезонное состояние и являясь для людей местом проживания и природопользования. Под прицелом природопользования определяется и третье важное свойство ландшафтов: их материальная и гуманно-духовная ценность, а также и польза (благоприятность условий, красота, разнообразие, ресурсы), которые в свою очередь также связаны с приходом-расходом энергии и вещества, рельефом и почвенно-земной твердью. Материальные и гуманно-духовные ресурсы – свойства природных и техногенных ландшафтов, которые используются или могут использоваться человеком.

Чтобы иметь возможность оценивать ландшафты и сравнивать их свойства, нужно ввести универсальный количественный показатель, который был бы достаточно точно измеряемым и дееспособным как для изучения ландшафтов, так и для природопользования. Таковой может быть величина среднегодового притока энергии из атмосферы, литосферы, техносферы (солнечного излучения, ветра, воды, тепла недр, техногенного производства). Он влияет как на развитие ландшафтов, так и может быть использован на различные нужды человеком. Этот приток целесообразно выражать в киловаттах на квадратный метр (kW/m^2), которые могут быть эквивалентом ценности вообще, а также трансформироваться, к примеру, в денежный или товарный эквивалент. С помощью этой величины можно весьма

эффективно оценивать энергетический потенциал ландшафтов: и как потенциал экономики и жизненного комфорта [3] (потенциал как возможность).

Количественные величины энергетического потенциала позволят представить энергетическую структуру ландшафтной сферы. Их количественная оценка (в джоулях, киловаттах) во многих местах потребует дополнительных измерений. Но уже сейчас можно сделать достаточно точную сравнительную оценку энергетики ландшафтов в качестве насколько больше или меньше. Основой для этого являются прежде всего рельеф и географическое положение. Разный наклон или экспозиция поверхности – это в любом случае разный приход энергии [6].

Оценка энергетики ландшафтов полезна не только для познания процессов их развития, но и для оценки качества географического пространства, его материальных и гуманитарных ресурсов. Количественный показатель энергетики окружающей среды является главным видом оценки даримых Природой условий существования человеческого общества, потому что человеческое общество – это прежде всего потребитель энергии (и свойств) материальных ресурсов, а на их базе оно выступает как созидатель гуманно-духовных ресурсов и ценностей (технологических, культурных, нравственных и др.). Созидание гуманно-духовных ресурсов и увеличение их возможностей позволит переместить акценты важности материальных ресурсов с производственной сферы в

эстетическую, экологическую и рекреационную. С развитием технологий уменьшат свою ценность и значимость полезные ископаемые, суровые природные условия, стихийные бедствия, но увеличат красота, разнообразие, уникальность и комфортность ландшафтов, а эти свойства обуславливаются прежде всего рельефом местностей.

Оценка материальных ресурсов диктуется сейчас рыночными ситуациями, технологиями и сложившимися экономическими обычаями. Но эта оценка не может быть точной и объективной в принципе. Во-первых, денежная цена ресурсов в условиях либерально-рыночных отношений, ориентированных на прибыль, зачастую весьма далека от правильной оценки их полезности и, кроме того, очень нестабильна. Во-вторых, нельзя учесть все возможные ресурсы ландшафтов; и в-третьих, каждая территория обладает настолько огромной возможной массой материальных ресурсов, что (теоретически) является неисчерпаемой, поэтому достаточно оценивать и сравнивать ландшафты по их энергетическому потенциалу. В отличие от валютных курсов и рыночных цен, энергетический потенциал, определяемый с учетом георельефа, объективен, нейтрален, стабилен и наиболее близок к сущности вещей, поэтому он применим в условиях самых различных общественных отношений. В итоге, именно на основе рельефа и почв как наиболее стабильной и объективной и следует исследовать и оценивать ландшафтную сферу.

Список литературы

1. Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. – М., 1975. – 288 с.
2. Юренков Г.И. Основные проблемы физической географии и ландшафтоведения. – М., 1992. – 170 с.
3. Бутвиловский В.В. Основы устройства и развития литосферы Земли: курс лекций. 1 том. – Новокузнецк, 1995. – 108 с.
4. Тейяр де Шарден П. Феномен человека. – М., 1965. – 136 с.
5. Вернадский В.И. Избранные труды. – М., 1993. – 683 с.

6. Бутвиловский В.В. Введение в теоретическую геоморфологию – альтернативные представления. – Новокузнецк, 2009. – 185 с.
7. 6. Перельман А.И. Биокосные системы Земли. – М., 1977. – 160 с.
8. Бутвиловский В.В. Рельеф как фактор почвообразования и основа картирования почвенного покрова. // Изв. Бийского отд-ния РГО. Вып. 32. – Бийск, 2011. – С. 65-72.

RELIEF AND SOIL AS A BASIS FOR THE SECRETION OF LANDSCAPES

V.V. Butvilovsky

Leibniz Institute of Polymer Research Dresden, Germany, Dresden, E-mail: wladimirbutwilowski@gmail.com

The subject of geography as well as the definition of the concept of «landscape» and «landfacet» are the theme of this article. It is pointed out that the the most important qualitative-quantitative parameters for the secretion of elementary landscapes are reliefs facets and with them the bound soils. The assessment of landscape value should be made by means of the energy potential of the landscape. The energy potential may generally serve as an independent equivalent of the value, as well as it could perform the functions of money and commodity exchange.

Key words: landscape, landfacet, relief, soil, energy potential.

УДК 553.3/4:553.2:550.4

РЕДКОМЕТАЛЛЬНЫЕ ПЕГМАТИТЫ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ

А.И. Гусев

Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, г. Бийск

E-mail: anzerg@mail.ru

Приведены данные о составе и строении редкометалльных пегматитов западной части Алтае-Саянской складчатой области. Пегматиты датируются ранним триасом и ранней юрой. Как правило, это дифференцированные разности с зональным строением. По составу среди них выделяются 4 типа: бериллиевый, редкоземельный, тантал-ниобиевый, комплексный бериллий-тантал-ниобий-уран-редкоземельный. Они состоят из кварца, полевых шпатов, слюды. Пегматиты включают также берилл, турмалин, флюорит, гранат, танталит, колумбит, пектолит, монацит, ортит, ксенотим, сиклерит, танталит-колумбит, циртолит, уранинит, висмутин, эвлитин, бисмутит, фергюсонит, гатчетолит, халькопирит, борнит. В целом пегматиты региона являются редкометалльно-редкоземельными. В бериллиевом типе имеются ювелирные камни: аквамарин, горный хрусталь, раухтопаз, гуацитинт.

Ключевые слова: дифференцированные пегматиты, типы, берилловые, ортитовые, тантал-ниобиевые, комплексные, циртолит, уранинит, пектолит, сиклерит, висмутин, эвлитин, фергюсонит, гатчетолит, аквамарин.

Пегматиты имеют большое практическое значение, являясь источником разнообразных полезных ископаемых: керамического сырья (полевого шпата, кварца), электротехнического сырья (слюда), драгоценных и цветных камней (берилла, аквамарина, циркона и т.д.), рудных месторождений (бериллия, тантала, ниобия, редких земель) [1]. Редкие элементы чрезвычайно важны в металлургических процессах, поскольку позволяют повышать качество сплавов никеля, стали, алюминия, титана. Используя низколегированные стали, содержащие 0,03-0,07 % ниобия и 0,01-0,1 % ванадия, можно на 30-40 % снизить вес конструкций при строительстве автомобилей, мостов, многоэтажных зданий, газо- и нефтепроводов, геологоразведочного оборудования и увеличить срок их службы в 2-3 раза. Это весьма актуально при строительстве нефте- и газопроводов в сложных природных и климатических условиях и в агрессивных средах (дно Балтийского и Черного морей), а также

при строительстве нефте- и газодобывающих платформ для добычи углеводородов на шельфе. Все это обуславливает в самом ближайшем будущем кардинальный рост потребности в редких элементах.

Редкие земли имеют стратегическое значение в энергетической сфере и в ближайшее десятилетие в глобальном мире главным лозунгом будет: «кто владеет энергией, тот владеет миром». Они находят применение в ряде инновационных технологий в получении высокотехнологичной продукции в катализаторах двигателей внутреннего сгорания, сотовых телефонов, дисплеев мониторов, микроэлектроники и медицинских приборах. Огромное значение редкоземельные элементы имеют для оборонной продукции, реактивных двигателей и спутниковых систем, электроприборов оперения стабилизаторов баллистических ракет, систем контроля гравитации в стабилизаторах «умных» бомб и других направлениях.

При этом сферы инновационного применения редких элементов расширяются практически ежедневно. Из этого перечня можно сделать вывод: «кто владеет редкими землями, тот владеет миром». Следует отметить, что спрос на редкоземельные элементы в 2010 г. оценивался в 136 тыс. т, в то время как мировое производство их оставалось на уровне 133,6 тыс. т. Ожидается, что в ближайшее время спрос на редкоземельные элементы продолжит свой рост. К примеру, Китайская ассоциация редкоземельной промышленности прогнозирует рост спроса к 2015 г. до 210 тыс. т.

На Алтае и в приграничных районах Казахстана гранитные пегматиты весьма разнообразны по составу и содержат все выше перечисленные типы минерализации [2-11]. Они связаны с гранитоидами Белокурихинского комплекса [1], а также с редкометалльными пегматитами Притечьа [2]. В последние годы установлено, что многие редкометалльные пегматиты Алтая весьма перспективны и на редкоземельное оруденение. Это стало возможным благодаря тому, что в практику геологических исследований по изучению вещественного состава внедрен эмиссионный спектрометрический анализ с индуктивно-связанной плазмой (ISP-M) на спектрометре «OPTIMA-4300», позволяющий с высокой точностью определять редкоземельные элементы из малых навесок.

Типы редкометалльных пегматиты региона

Наибольшее количество редкометалльных пегматитов на Алтае находится в пределах Белокурихинского рудного района, пространственно и парагенетически связанного с одноименным интрузивным массивом. Пегматиты в пределах Белокурихинского плутона размещены на севере и на юге, образуя две полосы, к которым приурочены редкометалльные месторождения. В северной полосе пегматиты образуют проявления и месторождения тантала, ниобия

(руч. Крутенький, ключ Слепой, Даниловское), редко – бериллия (Теплуха). В южной полосе к пегматитам приурочены месторождения и проявления бериллия (Курановское месторождение, Федоровское проявление). Пегматиты в первом случае локализуются среди меланогранитов первой фазы, двуслюдяных гранитов второй и лейкогранитов третьей фазы и тесно ассоциируют с дайками аплитов, лейкогранит-порфиров. В южной части плутона пегматиты локализуются в пределах лейкократовых гранитов третьей фазы (Курановский, Осокинский) и нередко тесно ассоциируют с редкометалльными грейзенами. Редкометалльные пегматиты Белокурихинского плутона характеризуются разнообразием минералов, обнаруженных в них. Главными породообразующими минералами являются кварц и полевые шпаты. В некоторых из них присутствуют мусковит, турмалин, топаз, апатит, циркон, гранат, берилл, тантало-ниобаты, монацит, ортит.

Проявление бериллия ручья Крутенький находится в верховьях ручья Крутенького, правого притока р. Черновой в 1,5 км к юго-востоку от южной окраины с. Черновое. Жила пегматита с кристаллами берилла впервые здесь была найдена Белокурихинской партией в 1940 г. Участок сложен порфировидными биотитовыми гранитами в различной степени мусковитизированными и турмалинизированными. Среди гранитов отмечается большое количество аплитовых и пегматитовых тел. Пегматитовые тела имеют жилкообразную, реже линзовидную форму. Зональность выражена слабо. Структура большинства тел мелкозернистая, со слабым развитием зоны блокового полевого шпата и кварца. Пегматиты и вмещающие их граниты иногда пересекаются трещинками взбросового типа с амплитудой перемещения на несколько сантиметров. Простирание трещин близко к широтному. Вдоль некоторых трещин наблюдается пиритизация и флюоритизация в виде зерен жел-

товато-фиолетового флюорита размером 1-2 мм. На участке выявлено 4 жильных тела пегматитов с бериллием. Тело № 1 находится в верховьях ручья Крутенького. Оно приурочено к дайке аплитовидных гранитов. Дайка прослежена горными выработками на 240 м. Северо-восточный конец дайки, где ее мощность достигает 6 м, перекрыт рыхлыми отложениями, а юго-западный выклинивается. Мощность дайки колеблется от 0,5 до 6 м. Среднее простирание дайки 50° , падение на северо-запад $80-85^\circ$. Мусковитовые аплитовидные граниты содержат непрерывно распределенные выкаты пегматитов, линзообразной и неправильной формы, длиной до 40 м и мощностью до 5 м. Иногда в пегматитовых выкатах присутствуют кристаллы зеленоватого-голубого берилла размером от долей миллиметра до 3 см. Наиболее крупное жилообразное тело пегматитов с бериллом согласно залегает в средней части дайки. Оно имеет длину 16 м, среднюю мощность – 0,12 м. Сложено среднезернистой пегматоидной породой, состоящей из розового микроклина, дымчатого кварца, зеленоватого мусковита. Берилл присутствует в виде радиально-лучистых сростков и одиночных кристаллов зеленоватого-голубого цвета. Длина кристаллов берилла колеблется от долей миллиметра до 10 см и толщиной до 3 см в поперечнике. Преобладают кристаллы длиной 4-5 см. Здесь же часто встречается пирит. В искусственном шлихе установлены следующие минералы в единичных зернах: магнетит, ильменит, гранат, биотит, мартит, лимонит, эпидот, турмалин, монацит и циркон. Рудное тело № 2 находится в 150 м к северу-западу от тела № 1. Оно прослежено канавой на 28 м. Пегматит крупнокристаллический мусковитовый, с оторочкой аплита мощностью до 0,1 м. Местами пегматит имеет полосчатую текстуру, обусловленную параллельными тонкими прожилками стекловидного кварца и полевого шпата. Берилл встречается как в полосчатых пегматитах, так и в отороч-

ках аплита в виде веерообразных скоплений до 5 см в длину. Среднее содержание по данным 14 бороздовых проб BeO до 0,02 %. Анализы рудоразборного берилла не проведены. В протоловках бороздовых проб определены: бисмутит (от единичных зерен до 912 зерен), монацит (от единичных зерен до 87 зерен), в некоторых пробах отмечаются единичные зерна тантало-ниобиевых минералов и молибденита. Аналогичное строение и содержание полезных ископаемых установлено и в двух других наиболее крупных пегматитовых телах участка. Кроме того, здесь же вскрыты еще менее мощные жилообразные тела пегматитов без видимых кристаллов берилла. Проследивание их не проводилось. На участке наиболее вероятно нахождение новых бериллоносных тел на продолжении жилы № 1 в обоих направлениях.

Проявление тантало-ниобатов ручья Слепого находится в верховье ручья Слепого, левого притока реки Черновой. Тела пегматитов на этом участке известны с дореволюционных времен, когда разрабатывались с целью добычи кварца для стекольного завода. Дмитриевской партией были вскрыты шесть полого залегающих тел дифференцированных пегматитов видимой мощностью от 2 до 1 м и имеющих СЗ простирание. Пегматиты состоят из крупных обособлений кварца и полевого шпата с неравномерной вкрапленностью гематита, турмалина, граната, охр висмута и тантало-ниобиевых минералов, которые представлены кристаллами плоскопризматической формы до 2 см в поперечнике и 1,5-2 м толщиной. В шлихах из протоловки пегматитов установлено содержание тантало-ниобиевых минералов до 552 зерен, а также единичные зерна монацита, малахита, азурита, молибденита, лейкоксена, сфена, циркона, флюорита. В монофракции монацита ручья Слепого выявлены повышенные концентрации церия, диспрозия, иттербия (табл. 1). Монацит можно отнести к цериевой разновидности.

Проявление тантало-ниобатов ручья Чернового находится в среднем течении одноименного ручья в районе между притоками Солдаткой и ручьем Крутым. Обнаружено проявление редкометалльно-редкоземельных пегматитов в процессе проведения полевой геологической практики студентов Алтайской государственной академии образования им. В.М. Шукшина в 2008 г. В обоих бортах ручья обнажены два тела пегматитов мощностью 3-5 м. Видимая протяженность их от 15 до 20 м. Пегматиты полно дифференцированные с кварцевым ядром и переходной зоной, в которой отмечены помимо полевых шпатов и мусковита, турмалин, гранат, эпидот. Из рудных минералов обнаружены ферроколумбит, танталит, пироклор, циркон, монацит, ортит. Ниже проявления по ручью зафиксирована россыпь тантало-ниобатов. Состав монацита приведен в таблице 1. Он также относится к цериевой разновидности и для него характерны повышенные концентрации церия, диспрозия, иттербия.

Курановское месторождение находится в верховьях ручья Куранова, левого притока р. Черновой в 700 м от его устья. Впервые бериллиевое оруденение на участке было установлено геологами Дмитриевской партии в 1952-1953 гг. Площадь месторождения сложена лейкократовыми слабо грейзенизированными гранитами третьей фазы белокурихинского комплекса, который в виде штока размером 150x200x300 м размещается среди основной массы биотитовых порфировидных гранитов массива. Бериллиевое оруденение на участке расположено в пределах штока лейкократовых гранитов и сосредоточено в пегматитовых телах различной мощности и формы, в штокверке кварцевых прожилков и в интенсивно грейзенизированных гранитах. По результатам поисково-оценочных работ выделено четыре рудных тела, три из которых расположены в южной части штока (участок № 1) в пределах штокверковой зоны. Штокверк

представляет собой густую сеть субширотных и субмеридиональных кварцевых жил и линзочек (до 50 шт. на 1 погонный метр). Концентрация берилла приурочена преимущественно к местам их пересечения. Кроме берилла прожилки содержат флюорит, молибденит, танталит. По результатам опробования рудные тела характеризуются следующими параметрами: длина первого – 149 м, мощность – 4,6 м, среднее содержание окиси бериллия – 0,055 %; второе – 75 м, 3,8 м и 0,07 %; третье – 70 м, 3,8 м и 0,057 %, соответственно. Общие запасы окиси бериллия по ним составляют по категории C_1 – 49,8 т, C_2 – 49,8 т. Жильные пегматитовые тела имеют мощность от 0,01 до 2 м, по простиранию прослеживаются на 20-30 м и расположены кулисообразно. Простирание – субширотное, падение – пологое (10-38°), они сложены стекловидным кварцем с включениями полевого шпата. Берилл присутствует в виде неравномерной вкрапленности кристаллов зеленовато-голубого цвета, длиной от долей миллиметра до 5 см. Четвертое рудное тело расположено в СЗ части штока (участок № 2) и приурочено к наиболее крупной линзе пегматита. Берилл тяготеет к границе кварцевого ядра. Мощность рудного тела составляет 1,5 м, по простиранию оно прослежено на 50 м и по падению – на 11 м. По результатам опробования среднее содержание оксида бериллия – 0,088 %. Ориентировочно геологические запасы на 1 м углубки составляют 3 т. При ГС-200 (геологическая съемка масштаба 1:200000) подсчитаны прогнозные ресурсы категории P_1 четырех разведанных рудных тел до глубины 300 м, составившие 650 т оксида бериллия, в том числе 99,6 т категории $C_1 + C_2$ [12].

Даниловское проявление расположено в истоках ручья Спирина, правого притока р. Даниловки, вблизи высотной отметки 683,8 м. Приурочено к экзоконтактовой части Осокинского массива, где отмечаются жилообразные тела альбит-микроклин-кварцевых пегматитов и

аплит-пегматитов с вкрапленностью и гнездами монацита, ксенотима, ортита, тортвейтита, циркона (гиацинта). Установлены содержания пятиокси тантала до 0,238 %, пентоксида ниобия – до 2 %, урана – 0,1266 %, тория – 0,639 %, циркония – 3,0 %, иттрия – 0,5%, церия – 0,15 %, лантана – 0,4 %, скандия – 2,0 %. Концентрации редкоземельных элементов в монофракциях монацита и ксенотима приведены в таблице 1. Следует отметить, что в указанных минералах помимо главных элементов (Y, La, Ce) в повышенных количествах присутствуют и тяжелые РЗЭ – гадолиний, диспрозий, эрбий.

Ортитовое проявление в Рудном Алтае известно в пегматитах, оно обнаружено П.П.Пилипенко среди гранитов Саввушинского массива. В 1911 г. им из одного гнезда извлечено 15 кг ортита, а также найден кристалл длиной около 30 см и массой 3 кг. Известная часть тела Ортитовая Сопка промышленного значения не имеет. Однако не исключено, что более глубокие горизонты массива могут представлять практический интерес на редкоземельное оруденение. Последнее представлено сверху розовым и частично белым кварцем, ниже – горизонтом (0,5 м) черного кварца с кристаллами полевого шпата и турмалина, в основании – грубозернистым письменным пегматитом (1,5 м) с мусковитом (до 12х6 см), жильбертитом, турмалином (шерл), флюоритом. Строение этого тела аналогично строению тела Тигирекского месторождения [9]. В пробах ортита отмечаются высокие концентрации многих элементов. По содержаниям РЗЭ ортит относится к иттриевой разности (табл. 1).

В верховьях ручья Харьковка, по сообщению Б.С. Митропольского, в рукописи «Редкие металлы Западной и Средней Сибири (1935), найден берилл. На южном склоне Тигирекского массива в верховьях р. Татарка (сейчас это территория Казахстана) Н.Д. Довгалем в

1934 г. были обнаружены свалы среднезернистых гранитов с аплитами и пегматитами кварца с вольфрамитом, шеелитом, молибденитом и повышенными концентрациями редких земель.

В Прителечье известен Челюш-Тузуктинский редкометалльный рудный узел, приуроченный к области развития интрузий габбро-диорит-гранодиоритового каракудюрского (D₂) и гранодиорит-гранитового кубадринского (D₂) комплексов, прорывающих метаморфические породы курайского комплекса. В составе гранитоидов кубадринского комплекса совместно с дайками гранит-порфиров, микрогранитов, аплитов встречаются многочисленные тела редкометалльных пегматитов. В последних присутствует оруденение олова, бериллия, тантала, ниобия. Наиболее концентрированное оруденение редких металлов локализовано в двух прогнозируемых рудных полях: Тузуктинском и Челюшском. Компактные рои пегматитов имеют меридиональную ориентировку и приурочены к разлому, который сопровождается появлением гнейсоватости в гранитоидах и обильными дайками кислого состава, имеющими щелочной и умеренно-щелочной состав. Пегматиты явно наложены на девонские гранитоиды и имеют, вероятно, нижнеюрский возраст. Пегматиты слабо изучены.

Тузуктинское проявление. Редкометалльные пегматиты образуют более 100 жил на участках Тузукта и Дырях. Мощность пегматитов от 0,2 до 60 м. Вкрапленность берилла, сиклерита, танталит-колумбита, циртолита, уранинита, висмутитина, эвлитина, бисмутита, халькопирита, борнита. Содержание тантала 0,01-0,03 %, бериллия – 0,002-1 %. Нами в составе рудных минералов обнаружен монацит, образующий тонкую вкрапленность кристаллов и их сростков размерами до 1-2 мм. Повышенные концентрации редкоземельных элементов в монаците отмечаются для иттрия, диспрозия, иттербия (табл. 1).

Таблица 1

Содержание редкоземельных элементов в редкоземельных минералах
Рудного и Горного Алтая, г/т

Элементы	1	2	3	4	5	6	7
Y	77623	76623	85642	876	773	173	134
La	64224	63228	611	56798	57768	57667	56334
Ce	52626	53626	735	21345	25343	65343	66241
Pr	151,8	150,2	102,8	210	201	211	213
Nd	788,1	798,3	388,1	453	352	334	346
Sm	125,3	126,8	126,3	121	102	92	88
Eu	100,6	101,2	106,6	87,6	77,1	75,1	72,3
Gd	175,4	185,7	192,7	56,7	46,4	48,2	49,1
Tb	24,8	25,1	23,8	18,6	18,1	20,5	21,4
Dy	268,2	278,3	248,2	119,4	129,3	139,1	150,2
Ho	17,23	18,28	19,23	10,5	10,1	10,7	10,9
Er	52,3	55,1	56,3	42,7	41,6	42,9	43,7
Tm	10,2	11,4	13,2	10,6	10,6	10,1	10,4
Yb	42,1	47,3	83,1	32,7	57,5	59,2	58,1
Lu	9,6	10,2	10,6	9,9	10,9	10,1	10,3

Примечание: 1-2 – ортиты Ортитовой Сопки; 3 – ксенотим Даниловского проявления; 4 – монацит Даниловского проявления; 5 – монацит Тузуктинского проявления; 6 – монацит ручья Слепого; 7 – монацит ручья Черногого. Анализы выполнены в Лабораториях ИМГРЭ (Москва) и ИГиМ СО РАН (Новосибирск) методом ICP-MS.

Челюшское проявление представлено редкометальными пегматитами мощностью от 0,2 до 2 м и протяженностью от 100 до 250 м, в пегматитах наблюдается вкрапленность берилла, тантало-ниобатов, фергусонита, гатчетолита. Содержание бериллия от 0,001 до 1 %, ниобия от 0,01 до 0,1 %.

Дырях-Кокшинское проявление. Обнаружено около 60 пегматитовых тел мощностью от 1 до 40 м и протяженностью от 100 до 400 м. Содержание бериллия – до 0,0018 %; олова – до 0,001, цинка и свинца – 0,001-0,1 %.

Кроме указанных проявлений в рудном поле известны: проявление Шалтанское со свалами пегматитов среди метаморфических пород терехтинского комплекса (диаметр глыб – до 2 м с призмами черного турмалина, содержание элементов: BeO – 0,003 %, Sn – 0,001-0,03, Cu – 0,001-0,3 %); проявление Конуй-Кош-Агачское с 50 пегматитовыми телами мощностью от 1 до 40 м и протяженностью до 300 м (среди метаморфических пород терехтинского метаморфического комплекса, содержа-

ние элементов: BeO – 0,001 %, Sn – 0,001, Cu и Pb – 0,001-0,01 %.

Тигирекское месторождение аквамарина. Некоторые пегматитовые тела в пределах гранитоидов белокурихинского комплекса содержат ювелирные аквамарины. Тигирекское месторождение аквамарина находится в водораздельной части одноименного хребта и локализуется в районе горы Иркутки или Разработной. Месторождение приурочено к пегматитам. Всего на участке выявлено 15 пегматитовых тел разной величины, из которых 3 наиболее крупных находятся вблизи вершины горы Разработной, а остальные – на ее восточном склоне. На месторождении проявлены пегматиты полно дифференцированные, крупноблоковые, образующие 3 жилы. Наибольший интерес представляет самое крупное тело пегматита – тело № 1. На поверхности оно имеет штокообразную форму, вытянутую в северо-западном направлении. Длина выхода имеет 15 м. Месторождение полно не изучено. Штольня пройденная в 1933 г. по телу пегматита до 18,3 м, не вышла из него. Мощность тела колеблется от 4 до 9 м. Строение пегматита симметрич-

но-зональное с обособлением 5 зон. Первая зона – ядерная часть пегматита сложена трещиноватым полупрозрачным розовым кварцем с неравномерной интенсивностью окраски от почти бесцветного до ярко розового, образуя неправильные участки и гнезда размером до 1-2 м. Вторая зона сложена серовато-белым и белым кварцем, иногда полупрозрачным. Третья зона состоит из крупно- и гигантозернистого микроклин-пертита с крупными пластинками мусковита, редко биотита, дымчатого кварца (раухтопаза), горного хрусталя и берилла, кристаллы берилла грязно-зеленого, изредка чистого голубовато-зеленого прозрачного аквамарина, правильной «карандашной» огранки, но трещиноватые, размерами в первые сантиметры. Мощность зоны – до 1,5 м. В этой зоне обнаруживались кристаллы аквамарина до 1 м длиной и 15 см шириной. Четвертая зона представлена средне- и крупнозернистым пегматитом с монацитом, аквамарином и редким ксенотимом. Мощность зоны – до 50 см. Пятая (внешняя) зона мощностью от 5 до 15 см, она сложена красноватым среднезернистым мусковит-плагиоклазовым лейкогранитом и имеет постепенные переходы к вмещающим светло-серым и розоватым среднезернистым гранитам Тигирекского массива.

Основной объем берилла приурочен к границе 2 и 3 зон. В составе пегматитов отмечено 28 минералов, из которых основными являются микроклин, кварц, берилл, мусковит. Акцессорные минералы: монацит, ильменорутит, флюорит, апатит, турмалин, танталит, колумбит, ксенотим.

Аквамарин локализуется в пегматитах в виде гнезд в переходной части от кварцевого ядра к альбитовой зоне. Размеры гнезд – до 20-30 см в поперечнике. П.И. Кокориным отмечаются единичные кристаллы аквамарина длиной до 1 м и 15 см толщиной. Отдельные кристаллы прозрачного аквамарина небесно-голубого и голубого цвета до-

стигают 8-6 см в длину. Ассоциирует со слюдой зеленого цвета, иногда монацитом, ксенотимом, танталитом и колумбитом. Запасы берилла по категории Б составляют 5,18 т при среднем содержании по телу пегматита 0,28 % и по отвалу – до 0,045 % (запасы в отвалах – 35 кг берилла). Аквамарин Тигирекского месторождения хорошего качества.

Проявление аквамарина Сопки Чайной находится в пограничной части с Казахстаном на Тигирекском хребте к юго-востоку от Тигирекского месторождения и является продолжением единой полосы роя тел пегматитов Тигирекского месторождения. Находки берилла и аквамарина на проявлении отмечены давно. Делювиальные шлейфы свалов аквамарина наблюдаются на российской и казахстанской территориях. Сопка Чайная представляет собой выступ лейкогранитов, умеренно-щелочных, относящихся к заключительной фазе становления Тигирекского гранитоидного массива. Здесь создались благоприятные условия для формирования полно дифференцированных пегматитов и оптимальные условия флюидного режима, способствовавшего генерации миароловых пустот и погребков, минерализованных бериллом, аквамарином, зеленой слюдой, турмалином, апатитом, монацитом, ксенотимом, танталитом, пектолитом, рухтопазом. Сrostки и отдельные кристаллы аквамарина достигают 5-7 см в длину. Отдельные кристаллы отличаются совершенной прозрачностью и небесно-голубым цветом [10].

Коровихинское проявление. В тесной связи с гранитоидами Коровихинского массива (находится южнее Тигирекского массива на территории Казахстана) выявлено Коровихинское проявление редкометалльных пегматитов. Коровихинский массив гранитоидов также относится к Белокурихинскому комплексу [5]. В дифференцированном теле пегматитов по периферии кварцевого ядра отмечаются участки проявления редко-

металльной минерализации в виде вкрапленности берилла, флюорита, апатита, танталита, колумбита, циркона, самарскита, фергусонита, поликраза, гатчетолита, монацита, ортита, ксенотима. Содержания элементов составляют бериллия от 0,005 до 1,3 %, ниобия – от 0,01 до 0,5 %, тантала – от 0,01 до 0,6 %, циркония – от 0,5 до 2 %, иттрия – от 0,2 до 2,4 %.

Особенно богатые на редкие земли пегматиты на территории Казахстана связаны с гранитоидами калбинского комплекса в Калба-Нарымской зоне. Здесь известны редкометалльные месторождения Калай-Топкан, Карагоин, Чердожское и другие. Промышленное значение имеют крутопадающие рои пегматитов, образующих узкие кулисы [13]. Они локализуются по периферии висячих боков гранитных массивов и в надинтрузивной позиции на удалении до 1-2 км от контактов. Оруденение в пегматитах связано с многостадийным метасоматическим процессом. Состав редкометалльных пегматитов сложен. Главные жильные минералы – кварц, микроклин, альбит, мусковит; второстепенные – апатит, турмалин, гранат, онкозин, куккеит, флюорит; рудные минералы – танталит-колумбит, касситерит, микролит, амблигонит, редко монацит, ортит, ксенотим.

Заключение

Приведенные материалы показывают, что пегматитовые проявления реги-

она могут быть отнесены к четырем типам: бериллиевое (Курановское месторождение), тантал-ниобиевое (руч. Слепой), редкоземельное (Ортитовое проявление), комплексное бериллий-тантал-ниобий-уран-редкоземельное (Даниловское, Тузуктинское). Кроме того, некоторые бериллиевые пегматиты содержат ювелирный аквамарин (Тигирекское и Сопки Чайной).

В целом петро-геохимические особенности пегматитов Белокурихинского плутона и Коровихинского массива могут быть отнесены к редкометалльной пегматитовой формации, петалитовой подформации, бериллиевому геохимическому эволюционному ряду, формирование которых происходило при начальном давлении 2-3,5 кбар [14]. Пегматиты Саввушинского массива относятся к редкоземельному типу.

Пегматиты региона относятся к четырем редкометалльным типам: бериллиевому, редкоземельному, тантал-ниобиевому, комплексному бериллий-тантал-ниобий-уран-редкоземельному. В бериллиевом типе имеются ювелирно-поделочные камни: аквамарин, горный хрусталь, раухтопаз, а в редкометалльном – гиацинт. Монофракции редкоземельных минералов (ортита, монацита, ксенотима) содержат помимо главных элементов и некоторые тяжелые редкие земли (диспрозий, гадолиний, эрбий, иттербий).

Список литературы

1. Ферсман А.Е. Пегматиты. Т.1-Т.6. – М., 1960. – 742 с.
2. Гусев А.И., Дзгоева Е.А., Табакаева Е.М. Петрология и рудоносность Белокурихинского плутона Горного Алтая // Отечественная геология. – 2008. – № 4. – С. 25-33.
3. Гусев А.И. Минерагения и полезные ископаемые Республики Алтай. – Бийск, 2010. – 385 с.
4. Гусев А.И. Минерагения и полезные ископаемые Алтайского края. – Бийск, 2011. – 365 с.
5. Гусев А.И., Гусев Н.И. Минерально-сырьевая база редких земель юга Сибири // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2011. – № 8. – С. 16-19.

6. Гусев А.И., Гусев Н.И., Васильченко Т.А. Магматизм и оруденение Рудного Алтая. – Бийск, 2011. – 270 с.
7. Гусев А.И. Типы эндогенной редкоземельной минерализации Горного и Рудного Алтая // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 12. – С. 92-96.
8. Гусев А.И. Самоцветы Алтая. – Бийск: Изд-во ГОУВПО АГАО, 2012. – 250 с.
9. Гусев А.И. Типы бериллиевого оруденения Алтая // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 2. – С. 31-35.
10. Гусев А.И. Петрология, геохимия и рудоносность Синюшинского массива Горного Алтая // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 12. – С. 117-123.
11. Гусев А.И. Типизация пегматитовой минерализации Алтая // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 3. – С. 93-98.
12. Кривчиков В.А., Селин П.Ф., Русанов Г.Г. Геологическая карта масштаба 1 : 200 000. Изд-е второе. Серия Алтайская. Лист М-45-I (Слонешное). Объяснительная записка. – СПб, 2001. – 183 с.
13. Загорский В.Е., Макагон В.М., Шмакин Б.М. Гранитные пегматиты. Т. 2. Редкометалльные пегматиты. – Новосибирск, 1997. – 285 с.
14. Лопатников В.В., Изох Э.П., Ермолов П.В., Пономарева А.П. Магматизм и рудоносность Калба-Нарымской зоны Восточного Казахстана. – М., 1982. – 248 с.

RARE EARTH ELEMENTS PEGMATITES OF WEST PART ALTAI-SAJAN FOLDED AREA

A.I. Gusev

The Shukshin Altai State Academy of Education, Biisk, E-mail: anzerg@mail.ru

Data about composition and fabric different pegmatites of Altai-Sajan folded area lead. The pegmatites date Early Triassic and Early Jurassic. There are differentiation varieties with zone fabric. 4 types detached on composition: beryllium, rare earth elements, tantalium-niobium, complex beryllium-tantalium-niobium-uranium-rare earth elements. They consist from quartz, feldspars, mica. Pegmatites include beryl, tourmaline, fluorite, garnet, tantalite, kolumbite, pectolite, monazite, orthite, xenotime, sicklerite, tantalite-kolumbite, cyrtolite, uraninite, bismuthinite, bismutite, evlinite, fergusonite, hatchetonite, chalcopyrite, bornite so. Pegmatites of region appear rare metals-rare earth elements in whole. The jeweler stone has in beryl type: aquamarine, quartz crystal, rauchtopaz, hyacinth.

Key words: differentiation pegmatites, types, beryllic, orthites, tantal-niobium, complex-ic, cyrtolite, uraninite, bismuthinite, bismutite, evlinite, fergusonite, hatchetonite, chalcopyrite, bornite, tantalite, kolumbite, pectolite, orthite, xenotime, sicklerite.

УДК 562:551.763(571.1)

ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В ПОЗДНЕМ СЕНОМАНЕ (ПО ДАННЫМ ФОРАМИНИФЕР И ЛИТОЛОГИИ)

В.М. Подобина

Томский государственный университет, г. Томск, E-mail: podobina@ggf.tsu.ru

В позднем сеномане на территории Западной Сибири прослежен ряд типов фаций – литологически разные породы, включающие агглютинированные кварцево-кремнистые фораминиферы. Эти данные послужили основой для создания палеогеографической схемы. Многие виды сходны с таковыми Сев. Канады и Сев. Аляски, относимых вместе с Западной Сибирью к Арктической палеозоогеографической области. Показано распространение бореальной трансгрессии в позднем сеномане с севера до широтного течения р. Оби. В Зауралье и на востоке (Приенисейский пролив) трансгрессия проникла значительно южнее.

Ключевые слова: фораминиферы, палеогеография, поздний сеноман, Западная Сибирь.

В позднем сеномане центральная и южная части Западной Сибири представляли собой депрессивную сушу, где накапливались континентальные отложения. Из палеонтологических остатков обнаружены обрывки древесины, отпечатки растений и спорово-пыльцевые комплексы. Севернее широтного течения реки Оби известны морские отложения, которые сформировались под действием трансгрессии, наступившей с севера. Кроме северного района морские отложения верхнего сеномана известны далеко к югу в Зауралье и на юго-востоке на территории так называемого Приенисейского прилива. Палеогеография позднего сеномана Западной Сибири проведена на основании анализа комплексов бентосных фораминифер, состоящих из агглютинированных кварцево-кремнистых раковин, с учетом литологии вмещающих отложений [1-3].

Среди видов комплекса устанавливались как локальные, так и широко распространенные формы (рис. 1). Соотношение всех этих форм при учете их

количественного содержания послужило основой при выделении отдельных видов фаций. Бентосные фораминиферы тесно взаимосвязаны с литологией, поэтому границы выделяемых комплексов, естественно, часто совпадают с границами фаций на палеогеографических схемах, ранее построенных для разных веков позднего мела [4].

По имеющимся данным [2-3, 5] трансгрессия позднесеноманского моря в основном распространилась на север Западной Сибири (Пур-Тазовский район, низовья р. Оби, Ван-Еганская площадь). Морские отложения верхнего сеномана на севере относятся к уватской свите одноименного горизонта покурской серии [6]. О распространении трансгрессии в Зауралье свидетельствуют прослои морских осадков с единичными находками агглютинированных кварцево-кремнистых сеноманских фораминифер.

На севере Западной Сибири в верхах уватской свиты встречены морские серые глины и алевролиты, включающие комплексы фораминифер (рис. 2): *Saccamina micra*, *Ammomarginulina*

sibirica (нижний), *Trochammina wetteri* (верхний) [1, 7].
tumida, *Verneulinoides kansasensis*

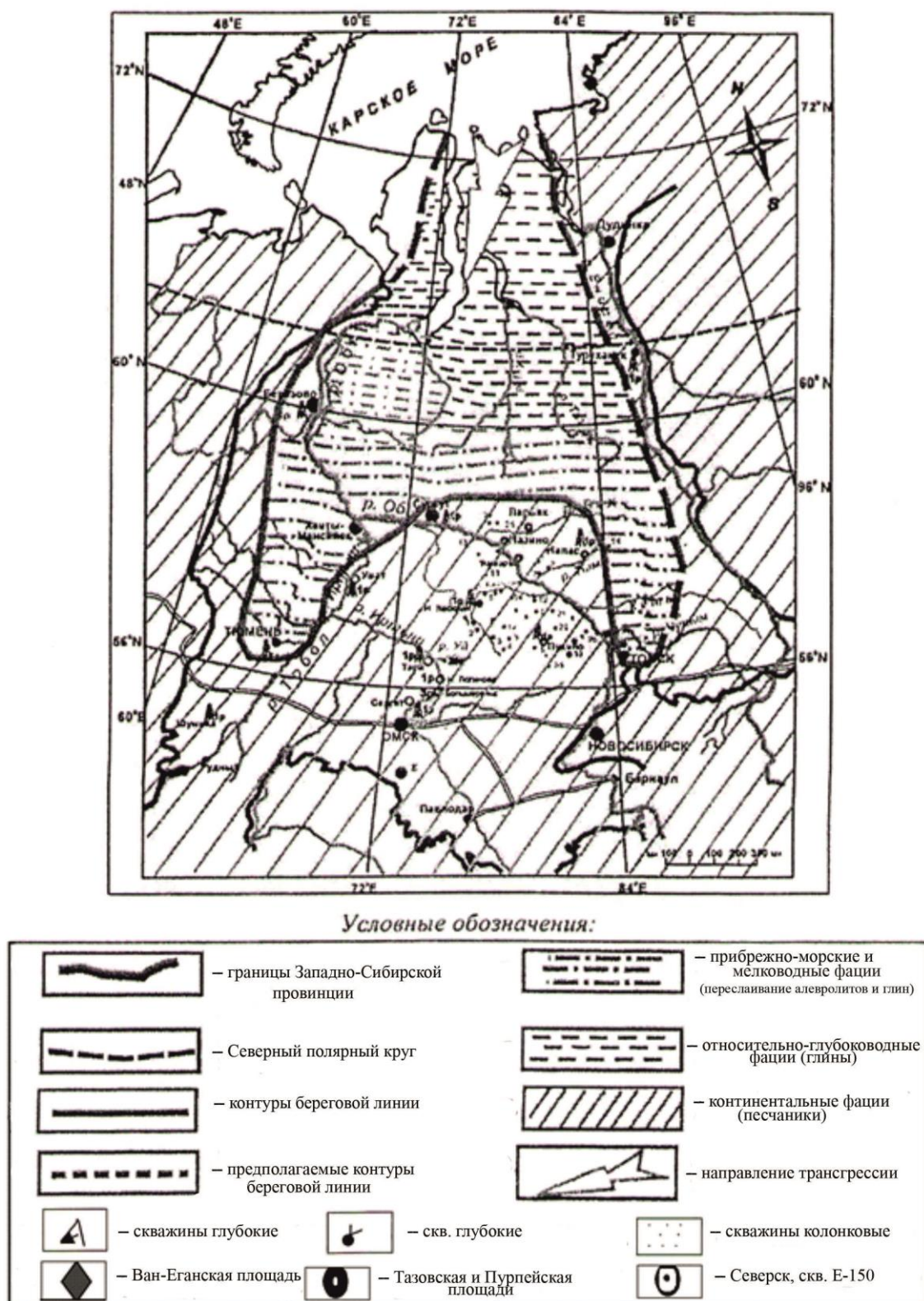


Рис. 1. Схема палеогеографии Западной Сибири в позднесеноманское время (по данным фораминифер и литологии)

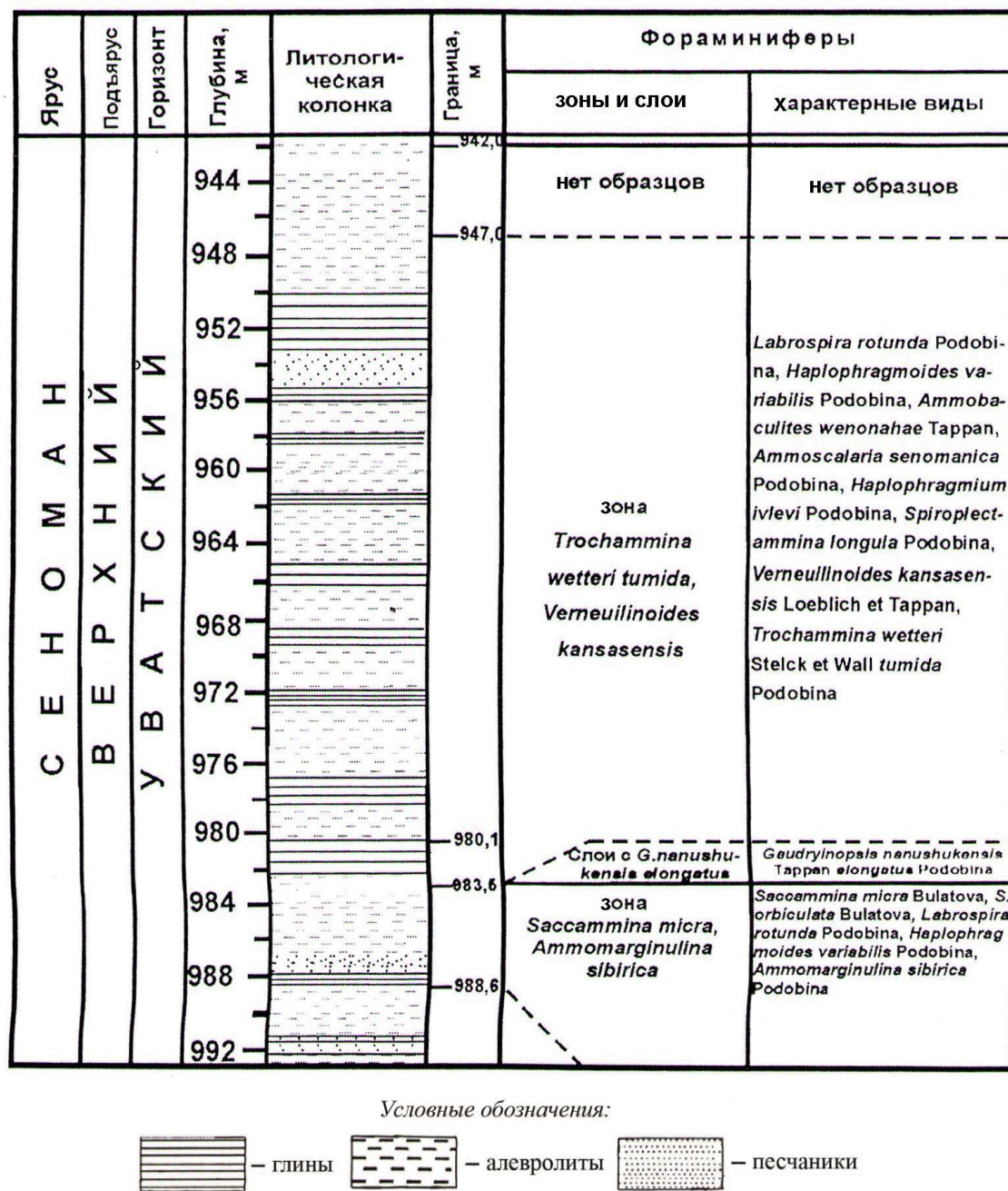


Рис. 2. Литология и зоны фораминифер верхнего сеномана разреза скв. 1002, Ван-Еганская площадь

На основании систематического состава этих комплексов и литологических особенностей вмещающих пород установлен северный район Западно-Сибирской провинции [2-3]. По семи разрезам скважин в пределах Ван-Еганской площади в верхнесеноманских отложениях автором определены восемь новых видов и шесть географических

подвидов ранее известных видов Канадской провинции [7-9].

Можно предположить, что появление рода *Gaudryinopsis* – вида *G. nanushukensis* Tappan *elongatus* Podobina и других позднесеноманских видов на юго-востоке Западной Сибири (район Северска) соответствует времени расширения и углубления позднесеноманской

бореальной трансгрессии, и в этот период, по-видимому, образовался Приенисейский пролив. Следовательно, можно считать, что позднесеноманская бореальная трансгрессия распространилась в Зауралье, в северном районе и проникла на юго-восток Западной Сибири, по-видимому, через Приенисейский пролив. На остальной территории в позднем сеномане накапливались фации континентального генезиса, включающие, как указывалось, обломки обуглившейся древесины, растительный детрит и спорово-пыльцевые комплексы.

Комплексы фораминифер из разрезов скважин Ван-Еганской площади, в других разрезах северного района, а также на юго-востоке в некоторой степени сходны с таковыми Канадской провинции (Северная Канада, Северная Аляска) [7, 8, 9]. Помимо новых видов установлены общие виды, географические подвиды и викарианты, что дало возможность уточнить возраст вмещающих отложений Западно-Сибирской провинции как позднесеноманский.

Основными видами верхнего сеномана Ван-Еганской площади (северный

район) и юго-восточного района являются: *Labrospira rotunda* Podobina, *Haplophragmoides variabilis* Podobina, *Ammobaculites wenonahae* Tappan, *Ammomarginulina sibirica* Podobina, *Ammoscalaria senomanica* Podobina, *Trochammina wetteri* Stelck et Wall *tumida* Podobina, *Verneuilinoides kansasensis* Loeblich et Tappan, *Gaudryinopsis nanushukensis* Tappan *elongatus* Podobina и др. Комплекс нижней зоны отличается от такового верхней наличием в значительных количествах (до 10 экз. и более) или в отдельных прослоях исключительно примитивных форм родов *Rhabdammina*, *Psammosphaera*, *Saccamina* *Hyperammina*, *Crithionina*, а также появлением мелких известковых бентосных форм [7]. По присутствию этих фораминифер и более грубозернистому облику агглютинированных раковин можно судить о начале продвижения в южном направлении бореальной трансгрессии, к концу сеномана – более расширенной и углубленной, а в туроне уже распространившейся на всю территорию Западно-Сибирской провинции.

Список литературы

1. Амон Э.О. Морские акватории Уральского региона в средне- и позднемеловое время // Геология и геофизика. – 2001. – Т. 42. – № 3. – С. 471-483.
2. Подобина В.М. Палеозоогеографическое районирование Западной Сибири в позднем сеномане (по данным фораминифер) / Вест. ТГУ. – 2013. – № 371. – С. 189-196.
3. Подобина В.М. Фораминиферы и биостратиграфия верхнего мела Западной Сибири. – Томск, 2000. – 388 с.
4. Podobina V.M. Paleozoogeographic regionalization of Northern Hemisphere Late Cretaceous basin based on foraminifera // Proceedings of the 4th International Workshop on Agglutinated Foraminifera. Grzybowski Foundation Special Publication. – 1995. – № 3. – P. 239-247.
5. Гольберт А.В., Маркова Л.Г., Полякова И.Д. и др. Палеоландшафты Западной Сибири в юре, мелу и палеогене. – М., 1968. – 152 с.
6. Подобина В.М., Таначева М.И. Стратиграфия газоносных верхнемеловых отложений северо-восточных районов Западно-Сибирской низменности // Новые данные по геологии и полезным ископаемым Западной Сибири. – Томск, 1967. – Вып. 2. – С. 89-99.
7. Подобина В.М. Новые сведения по фораминиферам и биостратиграфии верхнего сеномана северного района Западной Сибири // Вест. ТГУ. – 2012. – № 361. – С. 182-187.
8. Tappan H. Foraminifera from the Arctic slope of Alaska. Pt. 3. Cretaceous Foraminifera // U.S. Geol. Survey Prof. Paper. – 1962. – № 236. – P. 91-209.
9. Wall J. Cretaceous Foraminifera of the Rocky Mountain Foothills, Alberta // Res. Council Alberta. – 1967. – Bull. 20. – 185 p.

PALEOGEOGRAPHY OF WEST SIBERIA IN LATE SENOMAN
(BY FORAMINIFER AND LYTHOLOGICAL DATA)

V.M. Podobina

Tomsk State University, Tomsk, E-mail: podobina@ggf.tsu.ru

In the late Senoman, some types of facies (different lithological rocks with agglutinated quartz-siliceous foraminifers) were traced at the West Siberia territory. The data obtained served the basis for the development of a paleographic scheme. The similarity among numerous types of facies from West Siberia and North Canada / North Alaska referred to the Arctic paleozoogeographic zone was revealed. Extension of boreal transgression in the late Senoman took place from the north to latitudinal strike of the Ob river. In the trans-Ural region and in the east (i.e. the Yenisey bay region) transgression occurred much southward.

Key words: foraminifers, paleogeography, late Senoman, West Siberia.

УДК 551.791 + 551.583 (571.1)

ОДНА ИЗ ГИПОТЕЗ ПОЯВЛЕНИЯ ВОДЯНОГО ОРЕХА В МАНЖЕРОКСКОМ И КОЛЫВАНСКОМ ОЗЕРАХ АЛТАЯ

Г.Г. Русанов

ОАО «Горно-Алтайская экспедиция», E-mail: rusgennadij@mail.ru
Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, г. Бийск,

Реликтовый водяной орех не мог сохраниться в Манжерокском и Колыванском озерах с доледникового времени. Первое образовалось в позднем неоплейстоцене, а сохранность его во втором в позднем миоцене и плиоцене была проблематичной. В суровых климатических условиях четвертичных оледенений он не смог бы выжить ни в одном из этих озер. Предполагается, что водяной орех был занесен в озера человеком в позднем голоцене.

Ключевые слова: реликт, озеро, озерные отложения, неоплейстоцен, оледенение, климат, температура.

В предгорьях Северо-Западного Алтая у северного подножия Колыванского хребта находится Колыванское озеро, а в низкотеррасе Северного Алтая, в долине Катунь у с. Манжерок – Манжерокское озеро. Оба водоема, являющиеся памятниками природы, примечательны наличием в них водяного ореха, или чилима – реликта умеренно теплолюбивой третичной флоры – *Trapa pectinata* в Манжерокском озере [1] и *Trapa natans* в Колыванском озере [2]. Считается, что это растение сохранилось в них с доледникового (дочетвертичного) времени, хотя никаких аргументов в пользу этого никто почему-то не приводит. Мы полагаем, что по ряду причин, которые будут рассмотрены ниже, такого просто не могло быть, и реликтовый водяной орех появился в этих озерах сравнительно недавно, и вероятнее всего, не без помощи человека.

Прежде всего, среди исследователей до сих пор нет единой точки зрения на происхождение и возраст Манжерокского и Колыванского озер. Манжерокское озеро, по мнению Н.Г. Селедцова [3], является моренно-подпрудным, его подпруживает вал береговой морены среднеледникового возраста. По П.А. Окишеву [4] этот вал является флювиогляциальной камовой террасой,

формировавшейся в конце среднего неоплейстоцена в непосредственной близости от конца отступавшего ледникового языка. По мнению В.В. Бутвиловского [5] это гигантский вал, аккумулятивный в конце позднего неоплейстоцена гляциальным катастрофическим потоком за крутым поворотом и струеотклоняющим выступом, отделенный от правого борта долины отчетливым глубоким (до 15 м) понижением, и отгораживающий Манжерокское озеро. В настоящее время этот вал, относимый ко времени деградации первого позднеледникового оледенения (ермаковского, МИС-4), со стороны с. Манжерок вскрыт карьером, в стенках которого моренные образования не обнаружены, а особенности его строения и вещественного состава представляют собой типичную ассоциацию отложений гигантских гляциальных паводков [6].

Согласно еще одной гипотезы озеро представляет собой фрагмент древнего русла Катунь и располагается на пятой надпойменной террасе, днище которого переуглублено более чем на 5 м [7]. По мнению Ю.М. Цимбалея [7] причиной образования озера стал оползень со склонов г. Синюха, заполнивший переуглубленное русло Катунь на поверхности пятой террасы. В более поздней работе этот

автор пишет, что озеро находится на шестой надпойменной террасе [8].

Ясности в вопросе о времени формирования этих террас тоже до сих пор нет. В настоящее время возраст пятой надпойменной террасы в низовьях Бии и верховьях Оби определяется второй половиной среднего – началом позднего неоплейстоцена (ширтинский межледниковый, тазовский ледниковый и казанцевский межледниковый горизонты Западно-Сибирской равнины) [9] или только второй половиной среднего неоплейстоцена, охватывающего межледниково–ледниковое время ширтинского и тазовского горизонтов Западной Сибири в интервале 242-127 тыс. лет назад [10]. В долине нижней и средней Катунь вместо пятой и шестой надпойменных аллювиальных террас выделяется ининская нерасчлененная полигенетическая толща, представленная ледниковыми, флювиогляциальными и озерно-ледниковыми отложениями с участием межледниковых образований, ранне-средне-неоплейстоценового возраста [9].

В последние годы скважинами вскрыты озёрные глины и сапропели общей мощностью не менее 9 м, выполняющие котловину Манжерокского озера [7]. Даже, если принять среднюю скорость осадконакопления в 0,3 мм/год, то на аккумуляцию этой толщи потребовалось не более 30 тыс. лет. В таком случае, если это пятая терраса, то почему никакого осадконакопления в Манжерокской котловине не было на протяжении предыдущих 100 тыс. лет? Очевидно, потому, что в тогда еще не было ни террасы, ни «древнего переуглубленного русла», ни самой котловины. Скорее всего, скорость осадконакопления была существенно выше, а значит и время существования озера является значительно меньшим.

Судя по геологическому разрезу донных отложений в Манжерокском озере [7], сапропели вложены в подстилающие их озерные глины. Такой ха-

рактер залегания свидетельствует о стратиграфическом несогласии и длительном перерыве в осадконакоплении, сопровождавшемся глубоким размывом и выносом ранее накопленных глин. Следовательно, озера в котловине во время этого перерыва тоже не было, а значит, не могло быть и водяного ореха. Либо разрез составлен неправильно.

В любом случае водяной орех не мог сохраниться здесь с доледникового времени, хотя бы потому, что озера тогда еще не было. Оно образовалось уже в постледниковое время или, как минимум, на этапе деградации оледенения. Из сказанного выше следует, что озеро могло образоваться в лучшем случае на рубеже среднего и позднего неоплейстоцена, то есть немногим ранее 127, но не позднее 15-12 тыс. лет назад.

Если бы озеро непрерывно существовало с третичного времени, то мощность, накопившихся в нем отложений, составляла бы сотни метров (как в Чуйской и Курайской котловинах Алтая), а не 9 м. В этом случае Манжерокское озеро при своих незначительных размерах было бы полностью заполнено озерными осадками и давным-давно бы исчезло, не оставив следов на поверхности. Да и литология террасового комплекса, на поверхности которого находится озеро, была бы совершенно иной.

В опубликованной литературе пока не обнаружено сведений о времени образования Колыванского озера. Лишь в Красной книге Алтайского края [2] сказано только, что оно занимает плоскую третичную котловину.

На осушенном днище в северной части Колыванской котловины еще в 1973 г. картировочной скважиной были вскрыты озерные глины (мощность 18 м) абсолютно идентичные озерным фациям верхнемиоценовой павлодарской свиты, перекрытые с резким стратиграфическим несогласием четвертичными озерными образованиями (мощность 4,2 м). Литолого-минералогические особенности верхнемиоценовых отло-

жений (цвет, монтмориллонит-гидрослюдистый состав глин, наличие в них оолитов гидроксидов железа и марганца, карбонатных конкреций и примеси кальцита) позволяют утверждать, что в то время Колыванское озеро существовало в условиях теплого засушливого климата. Оно было солоноватым, бессточным, с частыми и сильными колебаниями уровня вплоть до полного длительного пересыхания. Такими в это время были все озера в западных предгорьях Алтая [11].

В этих условиях водяной орех скорее всего не смог бы выжить. Он является показателем пресноводности и медленных течений озерных вод [12]. Следовательно, в позднем миоцене, для того чтобы в нем мог обитать водяной орех, озеро должно было быть проточным, а значит и пресным, и отличаться достаточно стабильным уровнем, т.е. примерно таким, как современное.

Стратиграфическое несогласие между верхнемиоценовыми и четвертичными озерными отложениями свидетельствует о длительном перерыве в осадконакоплении неустановленной пока продолжительности. Поэтому можно предполагать, что на протяжении этого перерыва Колыванского озера в котловине вообще могло не быть, а значит, могло не быть и водяного ореха. Причем этот перерыв в осадконакоплении выше верхнемиоценовых отложений был не локальным, носил региональный характер. Он установлен в разрезах всех палеоозер между верхнемиоценовыми и эоплейстоценовыми отложениями в предгорьях Алтая [11], а потому может охватывать весь плиоцен. Таким образом, вероятность существования водяного ореха в Колыванском озере в конце третичного времени (поздний миоцен и плиоцен) является весьма проблематичной.

Несмотря на то, что водяной орех – это эвритермное растение [12], способное выдерживать довольно значительные температурные колебания как в

сторону потепления, так и в сторону похолодания, в суровых климатических условиях неоднократных четвертичных оледенений он просто не смог бы выжить ни в Манжерокском, ни в Колыванском озерах.

Сказать что-либо конкретное о более ранних ледниковых эпохах плейстоцена пока затруднительно. Во время же последнего (сартанского, МИС-2) оледенения (24-10,2 тыс. лет назад) на юге Западно-Сибирской равнины, в предгорьях и низкогорьях Алтая климат был очень суровым со среднегодовыми температурами на 6-7 °C [13] или даже на 11 °C ниже современных [14]. И в самом его конце (в позднем дриасе – 10,9-10,2 тыс. лет назад) эти температуры здесь могли быть на 10 °C ниже [15]. В таких условиях интенсивно развивались многолетняя мерзлота и процессы криогенного морфогенеза [11, 13], следы которых сохранились даже в отложениях Чагырской пещеры в долине Чарыша [16], а также в виде криотурбаций в озерных отложениях низкогорно-предгорной части Северо-Восточного Алтая на абсолютных высотах до 260 м [5, 13]. В целом сартанская ледниковая эпоха несмотря на то, что была самой короткой из всех четвертичных ледниковых, характеризуется особой суровостью ландшафтно-климатических условий [14].

Таким образом, климат предгорий и низкогорий в то время был более жестким, чем современный климат Чуйской котловины Горного Алтая, расположенной на 1500 м гипсометрически выше Колыванского и Манжерокского озер: отрицательная среднегодовая температура –6,7 °C, средне-июльская температура воздуха +13,8 °C [17]. Даже сейчас в Чуйской котловине температура поверхностного слоя воды в озерах не превышает летом +13-14 °C [18].

Значит и в Колыванском, и в Манжерокском озерах во время последнего оледенения температура поверхности воды была ниже +13 °C, возможно, не

более +11-12 °С. В то же время для жизнедеятельности водяного ореха поверхность воды в летнее время должна прогреваться до температуры не ниже +16-18 °С [19]. Следовательно, минимальная температура воды необходимая для жизни водяного ореха на 4-6 °С выше, чем могла быть в этих озерах во время оледенения. В настоящее время поверхность воды в Манжерокском озере летом прогревается до +20-22°С [7].

По нашему мнению, реликтовый водяной орех был занесен в Колыванское и Манжерокское озера, скорее всего, древними людьми, использовавшими его в пищу, из каких-то более южных районов, где он благополучно смог пережить последнее оледенение. Причем сравнительно недавно, уже в позднем голоцене. В Манжерокское озеро он мог попасть, возможно, не более 2,5 тыс. лет назад, а в Колыванское – не-

сколько ранее, но не более 4 тыс. лет назад. Это предположение нам кажется тем более вероятным, что в районе северо-западной окраины с. Манжерок сегодня известно 98 погребальных курганов эпохи раннего железа, относящихся к периоду с V по III вв. до нашей эры [6], а в районе Колыванского озера известны археологические памятники эпохи бронзы [20].

Подтвердить или опровергнуть правильность нашего предположения о недавнем появлении реликтового водяного ореха в Колыванском и Манжерокском озерах может лишь детальное палинологическое и карпологическое изучение всей толщи озерных отложений, выполняющих днища их котловин. К сожалению, сделать это без бурения колонковых скважин с отбором керна невозможно.

Список литературы

1. Красная книга Республики Алтай. Особо охраняемые территории и объекты. – Горно-Алтайск, 2002. – 253 с.
2. Красная книга Алтайского края. Особо охраняемые природные территории. – Барнаул, 2009. – 284 с.
3. Селедцов Н.Г. Айское, Манжерокское и Теньгинское озера Горного Алтая // Изв. Алтайского отдела ГО СССР. – 1963. – Вып. 2. – С. 54-73.
4. Окишев П.А. Рельеф и оледенение Русского Алтая. – Томск, 2011. – 382 с.
5. Бутвиловский В.В. Палеогеография последнего оледенения и голоцена Алтая: событийно-катастрофическая модель. – Томск, 1993. – 252 с.
6. Деев Е.В., Зольников И.Д., Бордовский А.П., Гольцова С.В. Неотектоника и палеосейсмичность долины нижней Катунь (Горный Алтай) // Геология и геофизика. – 2012. – Т. 53. – № 9. – С. 1154-1168.
7. Цимбалец Ю.М. Экологические проблемы рекреационного освоения Манжерокского озера (Северный Алтай) // Мир науки, культуры, образования. – 2008. – № 2 (9). – С. 22-26.
8. Цимбалец Ю.М. О геотехнических мерах в восстановлении и охране Манжерокского озера // Изв. Алтайского отделения РГО. – 2014. – № 35. – С. 58-62.
9. Легенда Алтайской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1: 200000 (изд-е второе). Объяснительная записка / Глав. ред. С.П. Шокальский. – Новокузнецк, 1999. – 136 с.
10. Унифицированная региональная стратиграфическая схема четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины. Объяснительная записка. – Новосибирск: СНИИ-ГГиМС, 2000. – 64 с. + 1 прил.
11. Русанов Г.Г. Западные предгорья Алтая в мезозое и кайнозое. – Бийск, 2009. – 142 с.
12. Буракова А.Т. Распознавание озерной обстановки и окружающего палеоланд-

шафта по остаткам высших растений // Вестник Ленинградского университета, серия 7, геология, география. – 1986. – Вып. 2. – С. 71-75.

13. Русанов Г.Г. Озера и палеогеография Северного Алтая в позднем неоплейстоцене и голоцене. – Бийск, 2007. – 164 с.

14. Волкова В.С., Михайлова И.В. Природная обстановка и климат в эпоху последнего (сарганского) оледенения Западной Сибири (по палинологическим данным) // Геология и геофизика. – 2001. – Т. 42. – № 4. – С. 678-689.

15. Климанов В.А. Климат Северной Евразии в позднеледниковье (последний климатический ритм) // Короткопериодные и резкие ландшафтно-климатические изменения за последние 15000 лет. – М., 1994. – С. 61-93.

16. Маркин С.В., Зыкин В.С., Зыкина В.С. Новые данные о среднем палеолите Алтая (по материалам многослойной стоянки в Чагырской пещере) // Палеонтология, стратиграфия и палеогеография мезозоя и кайнозоя бореальных районов. Т. II. Кайнозой. – Новосибирск, 2011. – С. 114-117.

17. Горный Алтай / Под ред. В.С. Ревякина. – Томск, 1971. – 252 с.

18. Бородавко П.С., Ахматов С.В. К географии озер Юго-Восточного Алтая // Вестник ТГУ. Серия Науки о Земле. Приложение № 3 (IV). – Томск, 2003. – С. 32-34.

19. Волкова В.С. Стратиграфия и тренд палеотемператур в палеогене и неогене Западной Сибири (по данным палинологии) // Геология и геофизика. – 2011. – Т. 52. – № 7. – С. 906-915.

20. Кунгуров А.Л., Тишкин А.А. Находки каменного века с озера Колыванское // Древности Алтая. – Горно-Алтайск, 2002. – Вып. 8. – С. 16-20.

ABOUT TIME APPEARANCE WATER NUT IN MANHZEROK AND KOLYVAN LAKES OF ALTAY

G.G. Rusanov

*«Gorno-Altaiian expedition», The Shukshin Altai State Academy of Education, Biisk,
E-mail: rusgennadij@mail.ru*

The relict water nut cud not safety in Manhzerok and Kolyvan lakes with preglacial time. Te first lake formed in Late New Pleistocene but integrity of it in Late Miocene and Pliocene was problematical. It could not survive not one from there lakes in the rough climate conditions Quaternary glaciations. The water nut was bring in lakes by man in Late Holocene presumably.

Key words: relict, lake, lake deposits, New Pleistocene, glaciations, climate, temperature.

Раздел 3

ГИДРОЛОГИЯ. КЛИМАТ

УДК 556.552

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛОВОДЬЯ МАЛОЙ ГОРНОЙ РЕКИ (ПО ИССЛЕДОВАНИЯМ В БАССЕЙНЕ РЕКИ МАЙМА)

В.П. Галахов

Институт водных и экологических проблем, г. Барнаул, E-mail: galahov@iwer.ru

На примере малого горного водосбора реки Майма рассмотрены условия формирования половодья. Показано, что подавляющая часть объема воды формируется за счет таяния снега. Наблюдается тесная связь объема половодья и коэффициента снежности.

Ключевые слова: река Майма, половодье, объем стока.

Бассейн реки Майма расположен в низкогорной северной части Республики Алтай на границе с Алтайским краем. Площадь бассейна реки 780 км², средняя высота водосбора – 670 м, средний уклон водосбора – 190 ‰. Лесистость бассейна составляет 45 %. Водомерный пост Майма-Майма расположен в селе Майма в 2 км от впадения реки в Катунь. Наблюдения на водомерном посту начаты в 1939 г. [1].

Гидрологический режим характеризуется низкой зимней меженью, значительным весенним половодьем, довольно частыми и в некоторых случаях сопоставимыми с половодьем дождевыми паводками. Алгоритм расчета составляющих водного баланса за гидрологический год заимствован нами из предыдущей работы: расчета составляющих

водного баланса бассейна реки Локтевка [2].

Поверхностный сток холодного периода. Поверхностный сток холодного периода (с ноября по март, включительно) рассчитывался по кривой истощения. Для этого в качестве начальной точки использовалась величина слоя стока в октябре предыдущего года (в мм). Кривая истощения была построена на основе непосредственных наблюдений. Использовались: 1964, 1969 и 1988 гг. Для сравнения реального и расчетного слоев стока за холодный период приведем расчеты за 1967-1968 балансовый год (табл. 1). Значительное отличие данных в марте связано с таянием снега и поступлением талой воды в русловую сеть.

Таблица 1

Измеренный и рассчитанный слой стока в холодный период
1967-1968 балансового года, мм

	У измер.	У расч.
Ноябрь	6,812	8,456
Декабрь	5,906	5,463
Январь	4,945	3,817
Февраль	3,381	2,817
Март	9,271	2,164

Поверхностный сток периода половодья. Для расчета максимальных снегозапасов (конец марта) мы использовали алгоритм опробованный в бассейне реки Локтевка. Ранее были определены зависимости средних максимальных снегозапасов для низких гор в случае наветренных и подветренных склонов. В качестве аргумента использовалось расстояние до орографических барьеров, за которые приняты водораздельные хребты и хребты внутри бассейна сопоставимые по высоте с водораздельными хребтами. Поскольку бассейн Маймы ориентирован навстречу влагонесущим потокам (северо-западная экспозиция), очевидно, что для данного бассейна необходимо использовать кривую полученную для наветренных склонов (рис. 1).

Зависимость максимальных снегозапасов от приближения к орографическому барьеру для наветренных склонов низкогогорья можно аппроксимировать уравнением:

$$Y = 0,0233X^2 - 5,2554X + 426,77$$

При переходе от средней многолетней суммы осадков к ежегодной необходимо среднюю многолетнюю величину умножить на коэффициент снежности, определяемый по ГМС Кызыл-Озек. Для расчета максимальных снегозапасов необходимо учесть испарение со снега, которое в значительной степени зависит от уклонов и экспозиции склонов. Если принять горизонтальные площадки и северные склоны за единицу, то на западных и восточных склонах испарение будет увеличено на 25 %, на южных – на 50 %. Расчет испарения проводился по графикам Кузина.

Для оценки талого стока, формирующегося в апреле и начале мая, необходим учет жидких осадков. Поскольку в бассейне Маймы экспериментальных наблюдений за распределением осадков не проводилось, то в качестве бассейна-аналога для определения градиентов жидких осадков использовались материалы наблюдений А.М. Комлева и

Ю.В. Титовой в верховьях реки Семы [4]. Географические характеристики бассейнов схожи: рельеф (низкогорье и среднегорье), преимущественно северная ориентация бассейнов и географическая близость.

Материалы исследований распределения осадков по долине реки Семы [4, рис. 17] показывают, что от устья реки (с. Камлак, Н=400 м) до подножья Семинского хребта (с. Топучая, Н=1100 м) величину месячных осадков можно принять постоянной. И лишь при подъеме по склону Семинского хребта (от с. Топучая до пос. Семинского (Н=1650 м) наблюдается увеличение месячных осадков. Скорее всего, такое распределение осадков связано со значительным увеличением уклонов от с. Топучая до пос. Семинского. Собственно долина реки Семы имеет уклоны не более 5 град.

Следует отметить, что уклоны более 5 град. в бассейне р. Маймы наблюдаются лишь в пригребневых, водораздельных точках. Поэтому по географической аналогии примем поле распределения жидких месячных осадков безградиентным, т.е. количество осадков в любой точке бассейна будет равно количеству осадков на ГМС Кызыл-Озек.

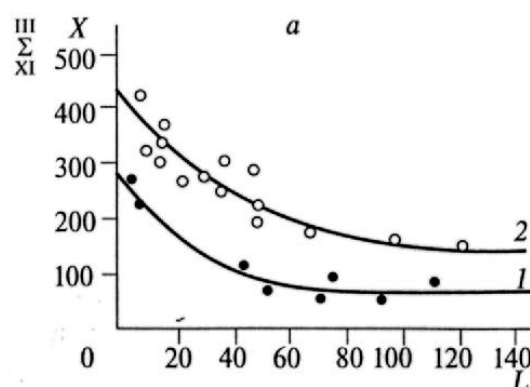


Рис. 1. Зависимость средней многолетней суммы осадков в холодный период от орографического коэффициента L при высоте орографических барьеров до 700-1000 м [3]:

1 – подветренные склоны, 2 – наветренные склоны

При расчете реального испарения в точках бассейна его величина сравнивалась с месячной суммой осадков. Если испаряемость превышала сумму осадков, то испарение приравнивалось величине осадков. Если испаряемость была меньше суммы осадков, то испарение приравнивалось испаряемости.

Для расчета поверхностного стока в апреле был построен график связи между влагопоступлением в апреле (максимальные снегозапасы плюс разница осадки минус испарение в апреле) и поверхностным стоком (рис. 2). Поскольку в большинстве лет в конце марта начинается поступление талых вод в реку, то разница между стоком марта и февраля прибавлась к стоку апреля. Считать поступление жидкой влаги в марте в результате снеготаяния мы не находим

нужным, т.к. это не очень значительная величина. А ее расчет лишь усложнит модель, которая нам необходима для оценки использования коэффициента снежности.

После влагозарядки бассейна в период снеготаяния, очевидно, часть воды будет стекать в виде грунтового стока в мае. Эта величина учитывалась по кривой истощения: сток апреля – начальная точка, сток мая – последующая (через месяц).

Непосредственно сток в мае рассчитывался на основе коэффициентов стока, полученных для апреля (рис. 3). Считалось, что в апреле бассейн получил достаточную влагозарядку, и выпадающие в мае осадки имеют тот же коэффициент стока, что и в апреле.

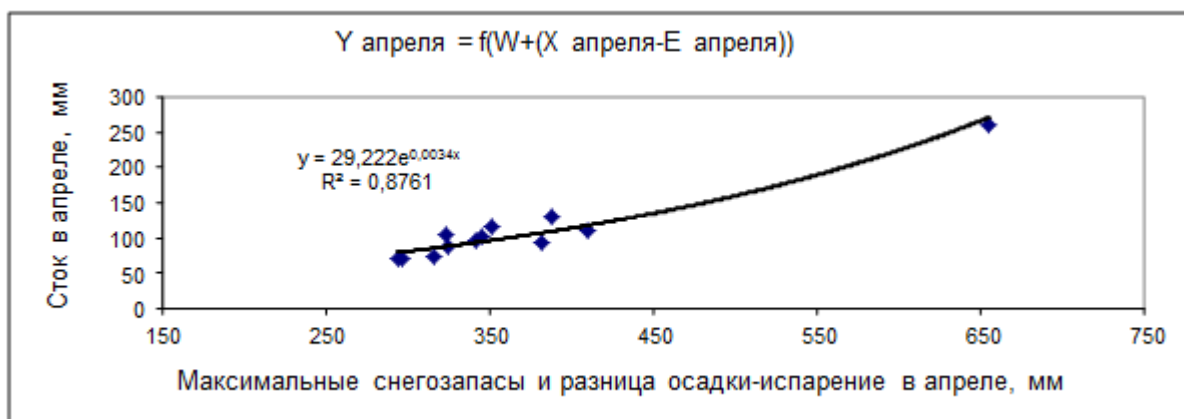


Рис. 2. Зависимость поверхностного стока от влагопоступления в апреле

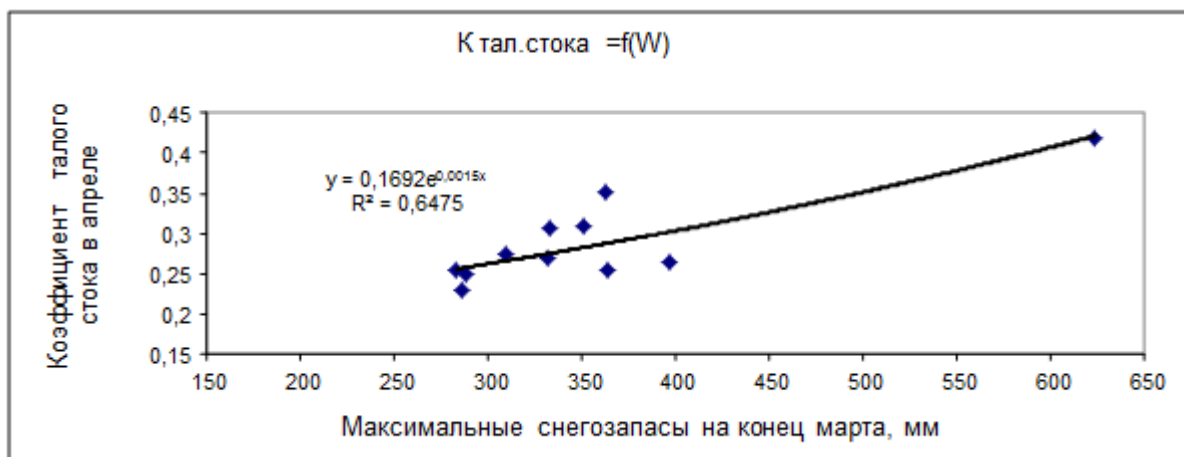


Рис. 3. Зависимость коэффициента талого стока от максимальных снегозапасов

Поверхностный сток летне-осеннего периода. Для оценки поверхностного стока в летне-осенний период также была сделана попытка увязать разницу «осадки-испарение» каждого конкретного месяца с величиной стока. Для оценки этой зависимости использовались годы с небольшой разницей «осадки-испарение» (рис. 4).

Результаты моделирования. Для разработки имитационной модели расчета составляющих водного баланса в бассейне реки Маймы использовался период с 1967-1968 по 1979-1980 балансовые годы. Для проверки работоспособности модели использовался независимый материал: период с 2005-2006 по 2011-2012 балансовые годы. Материалы, использованные для разработки модели, показывают хорошую сходимость

измеренного и расчетного слоя стока за период половодья (табл. 2).

Как видно из таблицы наиболее значительные ошибки наблюдаются в 1968-1969 и 1969-70 балансовых годах. В многоводном 1968-1969 и среднем по водности 1969-1970 балансовых годах кроме снега в формировании половодья участвовали значительные осадки в мае. Поскольку прогноз половодья выпускается в конце марта – начале апреля для оценки коэффициента снежности использовались, соответственно, суммы твердых осадков. В 1968-1969 балансовом году коэффициент снежности, скорее всего, завышен. Это подтверждает анализ связи суммы твердых осадков по ГМС Турочак и коэффициента снежности по ГМС Кызыл-Озек (рис. 5).

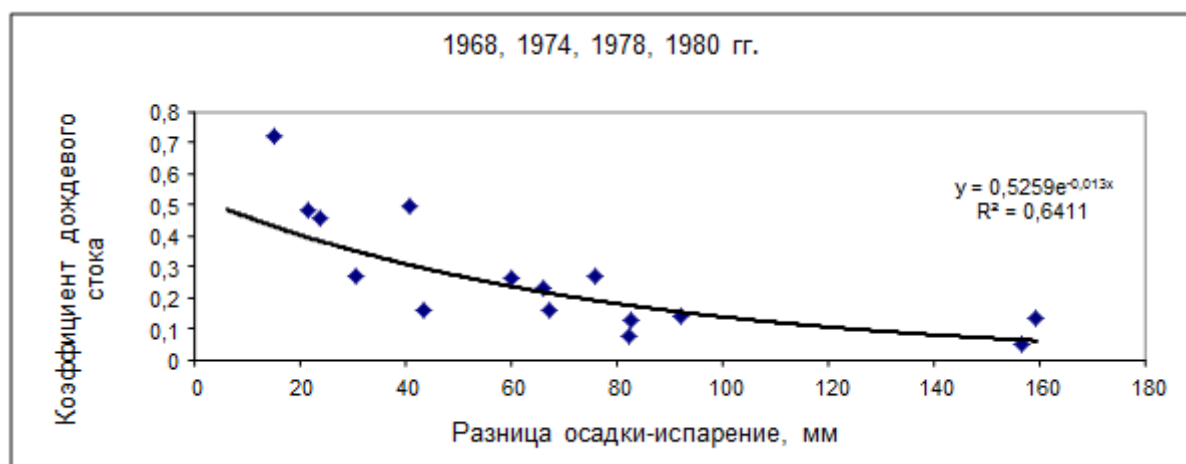


Рис. 4. Зависимость коэффициента дождевого стока в летне-осенний период

Таблица 2

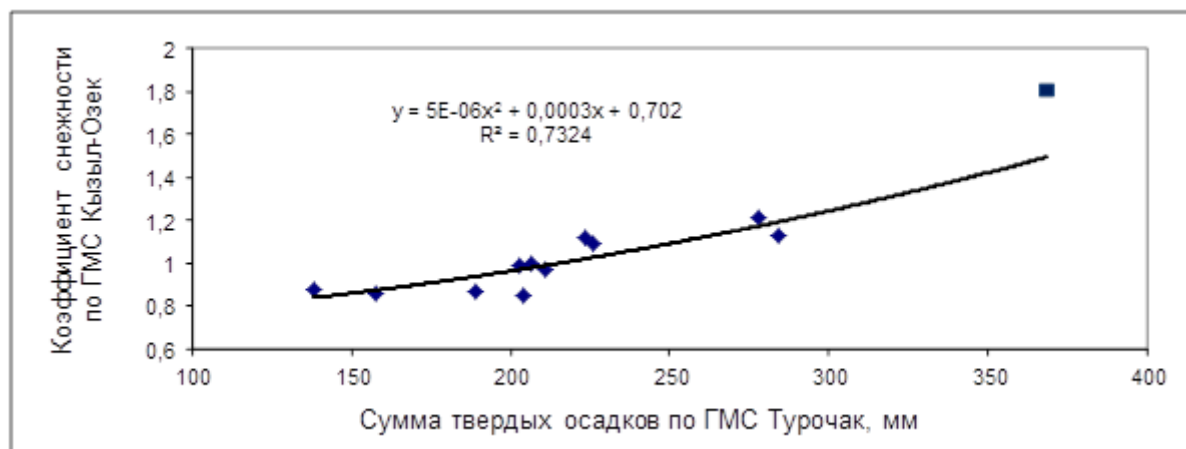
Измеренные и рассчитанные слои стока за период половодья (апрель-май)

Балансовый год*	Сток, мм		Коэффициент снежности	Ошибка, %
	измеренный	рассчитанный		
1967-1968	124,3	110,4	0,88	11,2
1968-1969	261,1	336,1	1,81	28,7
1969-1970	181,0	138,6	0,85	23,4
1970-1971	155,2	137,5	0,99	11,4
1971-1972	130,0	133,1	0,97	2,4
1972-1973	213,8	179,1	1,21	16,2
1973-1974	146,4	131,4	1,09	8,2
1975-1976	118,1	114,4	0,87	3,1
1976-1977	163,4	131,3	1,00	19,6
1977-1978	176,3	148,6	1,12	15,7
1978-1979	165,5	150,9	1,13	8,8
1979-1980	109,5	114,1	0,86	4,2

Примечание: * – за 1974-1975 балансовый год зимние осадки не измерялись.

В 1969-1970 балансовом году апрельские осадки (не входящие в определение коэффициента снежности) значительно увеличили слой стока за половодье.

Материалы независимой проверки показали следующее (табл. 3). Наиболее значительная ошибка наблюдается в 2005-2006 балансовом году (рис. 6).



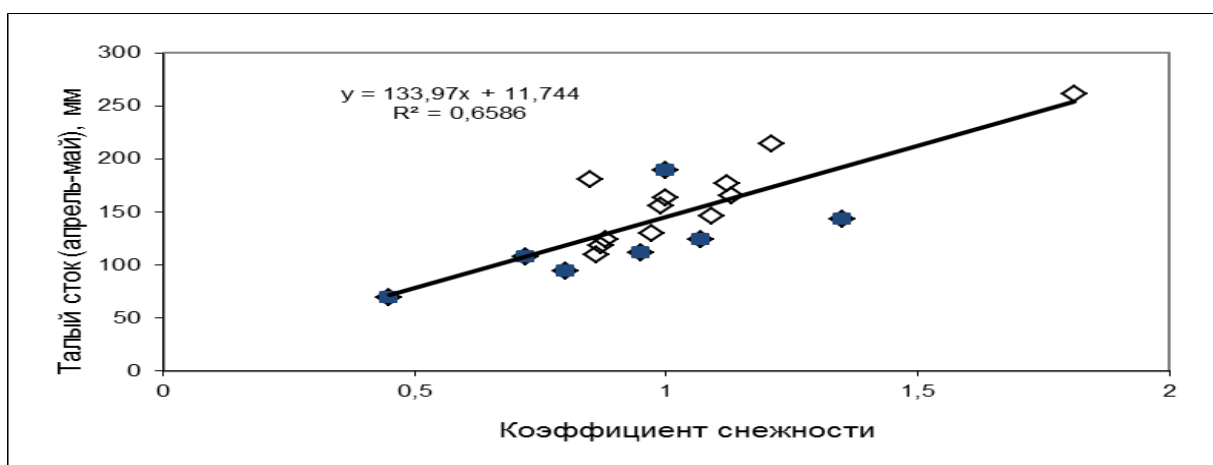
■ – 1968-1969 балансовый год

Рис. 5. Зависимость коэффициента снежности по ГМС Кызыл-Озек от суммы твердых осадков по ГМС Турочак (1968-1980 гг.)

Таблица 3

Измеренные и рассчитанные слои стока за период половодья (апрель-май)

Балансовый год	Сток, мм		Коэффициент снежности	Ошибка, %
	измеренный	рассчитанный		
2005-2006	189,5	252,0	1,42	33,0
2005-2006	189,5	170,7	1,00	9,9
2006-2007	94,6	106,6	0,80	12,7
2007-2008	107,5	88,34	0,72	17,8
2008-2009	124,1	127,7	1,07	2,9
2009-2010	143,5	173,7	1,35	21,0
2010-2011	111,8	101,8	0,95	8,9
2011-2012	69,1	69,7	0,45	0,9



◇ – период с 1967-1968 по 1979-1980 гг. ■ – период с 2005-2006 по 2011-2012 гг.

Рис. 6. Зависимость слоя стока за половодье (апрель-май) от коэффициента снежности на ГМС Кызыл-Озек: за 1967-1968 по 1979-1980 и за 2005-2006 по 2011-2012 балансовые годы

Если оценить коэффициент снежности также по ГМС Турочак он должен быть 1,15. Если оценить его по ГМС Шебалино, то он равен единице. Объем талого стока (апрель-май) довольно хорошо увязан с коэффициентом снежности.

Таким образом, подводя итог можно отметить следующее.

1. На ошибку расчета составляющих стока в весенний период (апрель-май) значительно влияют осадки апреля. При их небольшой величине

(до 50 мм) ошибки расчета не превышают 20 %.

2. На ошибку расчета составляющих стока в весенний период (апрель-май) значительно влияет достоверное определение коэффициента снежности. Расчет коэффициента снежности по одной ГМС увеличивает вероятность его неверного определения. Поэтому при расчетах необходима его проверка по нескольким метеостанциям.

3. Коэффициент снежности позволяет прогнозировать весенний сток с большой степенью достоверности.

Список литературы

1. Ресурсы поверхностных вод. Основные гидрологические характеристики (за 1963-70 гг. и весь период наблюдений). Том 15. Вып. 1. Верхняя и Средняя Обь. – Л., 1975. – 544 с.
2. Галахов В.П., Белова О.В. Формирование поверхностного стока в условиях изменяющегося климата (по исследованиям в бассейне Верхней Оби). – Барнаул, 2009. – 93 с.
3. Галахов В.П. Условия формирования и расчет максимальных снегозапасов в горах. – Новосибирск, 2003. – 104 с.
4. Комлев А.М., Титова Ю.В. Формирование стока в бассейне р. Катунь. – Новосибирск, 1966. – 156 с.

CONDITIONS FOR FORMATION OF FLOOD ON SMALL MOUNTAIN RIVER (THE MAIMA RIVER BASIN AS A CASE STUDY)

V.P. Galakhov

Institute for Water and Environmental Problems SB RAS, Barnaul, E-mail: galahov@iwep.ru

The conditions for the formation of floods are considered by the example of small mountain catchment of Maima river. It is shown that the largest part of water volume is formed due to snow melting. A close relationship of flood volume and snowfall ratio is observed.

Keywords: Maima river, flood, runoff volume.

УДК 556.161

ИЗУЧЕНИЕ ТАЛОГО СТОКА НА МАЛЫХ ВОДОСБОРАХ БАССЕЙНА ВЕРХНЕЙ ОБИ

А.В. Кудишин

Институт водных и экологических проблем СО РАН, г.Барнаул, E-mail: kudishin@iwep.ru

Представлена модель формирования талого стока на малых водосборах бассейна Верхней Оби. Модель основана на использовании вертикальной одномерной нестационарной подмодели тепломассопереноса в снеге, она позволяет рассчитывать снеготаяние и водоотдачу из снежного покрова. В комбинации с моделью снеготаяния используется простая модель трансформации стока, состоящего из двух компонентов: поверхностный и почвенный. Поверхностный сток рассчитывается по площади водосбора с использованием концепции «времени добегаания».

Ключевые слова: гидрология, гидравлика, математическое моделирование, речной сток, снежный покров.

Для водных объектов Сибири характерно проявление таких опасных гидрологических и гидрогеологических процессов и явлений, как наводнения, экстремально высокие уровни грунтовых вод (подтопления), маловодья, негативное развитие русловых процессов, переработка берегов водохранилищ. Известно, что среди опасных гидрологических явлений наибольшую опасность представляют наводнения, которые на реках Сибири могут быть вызваны весенне-летними половодьями, дождевыми паводками и образованием ледовых заторов и зажоров. Проблема прогнозирования опасных гидрологических ситуаций, обусловленных паводками и половодьями на реках, весьма важна, так как связана, с одной стороны, с защитой жизни, здоровья и благосостояния больших масс населения во многих регионах страны, а с другой – имеет большое практическое значение при эксплуатации гидротехнических систем в условиях пропуска больших объемов воды при половодьях с тем, чтобы обеспечить рациональное использование речного стока и защиту земель от наводнений. В последние годы на территориях нашей страны наблюдаются крупные наводнения, вызванные

как таянием снега, так и дождевыми паводками. Актуальной является рассматриваемая проблема также для многих рек Сибири и Дальнего Востока. В частности, острые гидрологические ситуации складываются при прохождении половодий на Верхней Оби. Создание системы оперативного прогнозирования половодий и паводков на реках имеет большое значение для федеральных и региональных административных органов, организаций Росгидромета и водного хозяйства. Особо значимы такие прогнозы для гидроэнергетики, в первую очередь, для повышения заблаговременности и надежности краткосрочной оценки приточности воды к водохранилищам.

Существующие в настоящее время информационно-моделирующие системы для краткосрочного прогнозирования половодий и паводков на реках опираются на модели формирования стока воды с водосборного бассейна (модели типа «осадки-сток») и гидролого-гидродинамические модели неустановившегося движения воды в русловой сети. В качестве примера можно привести систему для прогнозирования наводнений в речных бассейнах Европы «Европейская система прогнозирования

наводнений» (EFFS), развиваемую с 1999 г. При использовании системы достигается заблаговременность прогноза в 10 дней. Необходимо отметить высокую обеспеченность EFFS большими объемами натурной информации (метеоданные, гидрологические данные, подробные ЦМР). Эти сведения обеспечиваются густой сетью метеостанций и гидропостов. В нашей стране подобный уровень натурной информации отсутствует, что ставит под сомнение возможность использования у нас инструментария, развитого в рамках таких систем, как EFFS. В любом случае адаптация существующих систем прогноза или разработка оригинальных требует предварительных исследовательских работ по интересующим водосборам, что является дополнительным аргументом в пользу разработки оригинальных систем, позволяющих модифицировать модели формирования стока.

Материал данной статьи содержит некоторые результаты по разработке и совершенствованию методов математического моделирования формирования стока на разнотипных водосборах и адаптации разработанных математических моделей к условиям бассейна реки Обь.

Формирование поверхностного стока реки Оби у г. Барнаула происходит за счет равнинных и горных водосборов. Как правило, гидрограф Оби характеризуется двумя максимумами, первый (весенний) из которых формируется равнинными и низкогорными притоками, второй (летний) – среднегорьем и высокогорьем. Предварительная оценка позволяет считать малым влияние дождевого стока на равнинных территориях в теплый период года: весь сток впитывается и/или испаряется. Предполагается, что в горных территориях при отсутствии значительных водоудерживающих емкостей (например, карстовые полости) весь дождевой сток быстро стекает в реку. При наличии водоудерживающих емкостей потери стока можно учитывать фиксированными значения-

ми этих потерь. Эти упрощения позволяют в первом приближении использовать простые модели поглощения и фильтрации влаги в почве.

В соответствии с этим разработан промежуточный вариант математической модели водосбора для небольшого водосбора как составного элемента водосбора бассейна верхней Оби. Модель ориентирована на расчет талого стока, в качестве компонента предназначена для включения в состав более общей системы оперативного прогнозирования. Модель основана на использовании вертикальной одномерной нестационарной подмодели тепломассопереноса в снеге, это позволяет рассчитывать снеготаяние, водоотдачу из снежного покрова и интенсивность инфильтрации талых вод. В комбинации с моделью снеготаяния в качестве первого приближения используется простая модель трансформации стока (для небольших водосборов), состоящего из двух компонентов: поверхностный и почвенный. Поверхностный сток рассчитывается по площади водосбора с использованием концепции «времени добегания» для поверхностного стока. Инфильтрация в грунт определяется подбором величины расхода инфильтрации. Тепломассоперенос в снеге можно описать системой уравнений [1]:

$$\rho_s \frac{\partial \theta}{\partial t} + \frac{\partial q_s}{\partial y} = -\Psi_{л-с} \quad (1)$$

$$c_{с-эф} \frac{\partial T}{\partial t} + q_s \frac{\partial T}{\partial y} - \frac{\partial D_{с-эф} \frac{\partial T}{\partial y}}{\partial y} = L_t * \Psi_{л-с} \quad (2)$$

$$\rho_l \frac{\partial L}{\partial t} = \Psi_{л-с} \quad (3)$$

$$q_s / \rho_s = -K_c * \left(\frac{\partial \varphi_c}{\partial y} + 1 \right), \quad (4)$$

где y – вертикальная координата; t – время; T – температура; $\theta = \Delta V_s / \Delta V$ – влажность; $L = \Delta V_l / \Delta V$ – льдистость;

ΔV – элементарный объем; ΔV_g – объем воды в ΔV ; ΔV_l – объем льда в ΔV ; пористость снега $P_c = 1 - J$; $\theta + J + P_c = 1$; $q_{\theta(t,y)}$ – удельный вертикальный расход воды в снеге; $D_{c_{\text{эф}}}$ – коэффициент теплопроводности снега, $D_{c_{\text{эф}}} = a_c * J^2$, (a_c – эмпирический коэффициент); $c_{c_{\text{эф}}} = \rho_l * c_l * J + \rho_g * c_g * \theta$ – эффективная теплоемкость; L_t – удельная теплота образования льда; φ_c – капиллярно-сорбционный потенциал воды в снеге.

Гидравлическая проводимость снега K_c рассчитывается по формуле:

$$K_c = K_{co} * S^3,$$

где относительная насыщенность снега

$$S = \frac{\theta - \theta_c}{P_c - \theta_c}, \quad \theta_c - \text{водоудерживающая}$$

способность снега, K_{co} – гидравлическая проводимость снега при полном насыщении водой. В соответствии с [1]

$$\text{принимается } \frac{\partial \varphi_c}{\partial y} \ll 1.$$

Система (1)–(4) после соответствующей модификации решалась в подвижной системе координат (ε, t) $y = H_s(t) * \varepsilon, \varepsilon \in [0, 1]$, $H_s(t)$ – толщина снега, зависящая от времени. На границе «грунт-снег» ставилось условие $T(t, 0) = T_0 = 0$. На поверхности снега задавался поток тепла и условие Стефана (при таянии льда). Поток тепла рассчи-

тывался по имеющимся суточным метеоданным (осадки, ветер, температура воздуха, давление, влажность воздуха, облачность).

По модели снеготаяния (уравнение 4) рассчитывается удельный талый сток на водосборе $q_s(t) = q_{\theta(t, y=0)}$.

В комбинации с моделью снеготаяния в качестве первого приближения используется простая модель трансформации стока (для небольших водосборов), состоящего из двух компонентов (поверхностный и почвенный). Поверхностный сток рассчитывается по площади S водосбора R_1 (рис. 1) с использованием концепции «времени добегания» для поверхностного стока. Исходная расчетная область R_1 формально заменяется на прямоугольник R_2 с сохранением площади S и длины реки L (рис. 1), средняя ширина водосбора – $B = (y_2 - y_1) = S/L$.

Стекание воды со склонов в реку рассчитывается на основе уравнения неразрывности [1]:

$$\frac{\partial H}{\partial t} + \frac{\partial(UH)}{\partial y} = q_s, \quad U = \text{const}, \quad (5)$$

где U – скорость стекания воды по водосбору, H – толщина слоя стекающей воды, q_s – источниковый член, $q = UH$ – удельный на длину реки расход воды.

Уравнение (5) имеет решение вида [2]:

$$q_{(y=0,t)} = \sum_{k=1..2} U * \int_0^{Ta,k} q_{s(t-\tau)} * d\tau, \quad Ta_k = \frac{y_k}{U} \quad (6)$$

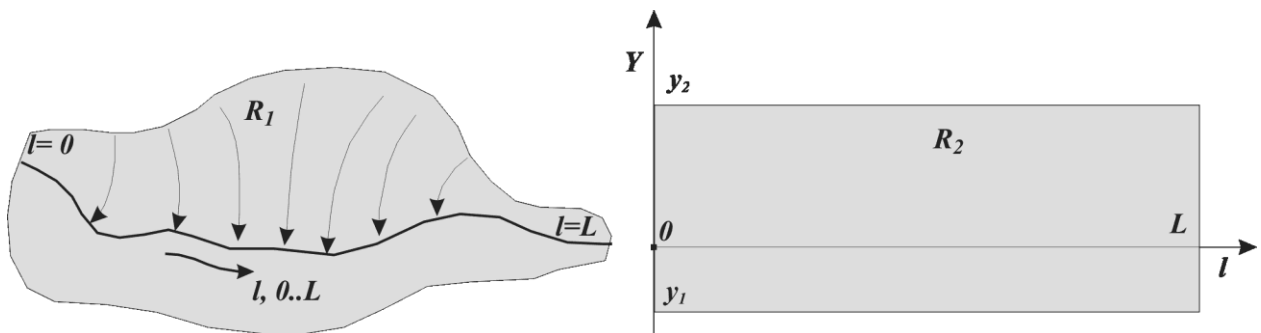


Рис. 1. Расчетная область водосбора

Для расчета транспорта воды по реке к устью используется аналогичный подход (по координате « l »). Скорость добегания « U » является параметром и определяется по критерию наилучшего совпадения, рассчитанного и измеренного гидрографом. Инфильтрация в грунт определяется подбором величины расхода инфильтрации. Трансформация почвенного стока формально моделируется (симуляция экспоненциального вида затухающей части гидрографа) простым дифференциальным уравнением для толщины почвенного стока H вида:

$$\frac{\partial H_g}{\partial t} = q_{in} - \alpha * H_g, \quad (7)$$

где q_{in} – расход инфильтрации, $q_{\Sigma} = q + q_g$ – удельный на длину реки суммарный расход (поверхностный и почвенный) α – подбираемый коэффициент, $q_g = \alpha * (y_2 - y_1) * H_g$ – удельный на длину реки расход почвенного стока.

По аналогии с (5)–(6) для расчета расхода воды в устье реки используется уравнение:

$$q_{pr(t)} = U_r * \int_0^{Ta} q_{\Sigma(t-\tau)} * d\tau, \quad Ta = \frac{L}{U_r}, \quad (8)$$

где U_r – скорость течения реки.

Проведена апробация модели на водосборах: р. Лосиха (равнинный тип) и р. Чеченек (горный тип). При выборе водосборов учитывались факторы: местоположение (равнина/горы); размер водосбора (должен быть небольшим для упрощения интерпретации результатов расчета); наличие суточных метеоданных и гидрологических данных.

На рисунке 2 приведены результаты расчета выходного для водосбора расхода воды за 1988 г. по двум гидропостам для р. Лосиха, на рисунке 3 – для р. Чеченек за 1969 г.

Результаты расчетов показывают работоспособность модели для данных условий (место, время, тип стока) формирования стока и возможность использования этой методологии для решения некоторых частных задач. Однако в целом модель имеет серьезные ограничения: грубый учет пространственной неоднородности процессов формирования стока; невозможна детализация процессов трансформации стока по вертикали (поверхностный, подповерхностный и грунтовый сток).

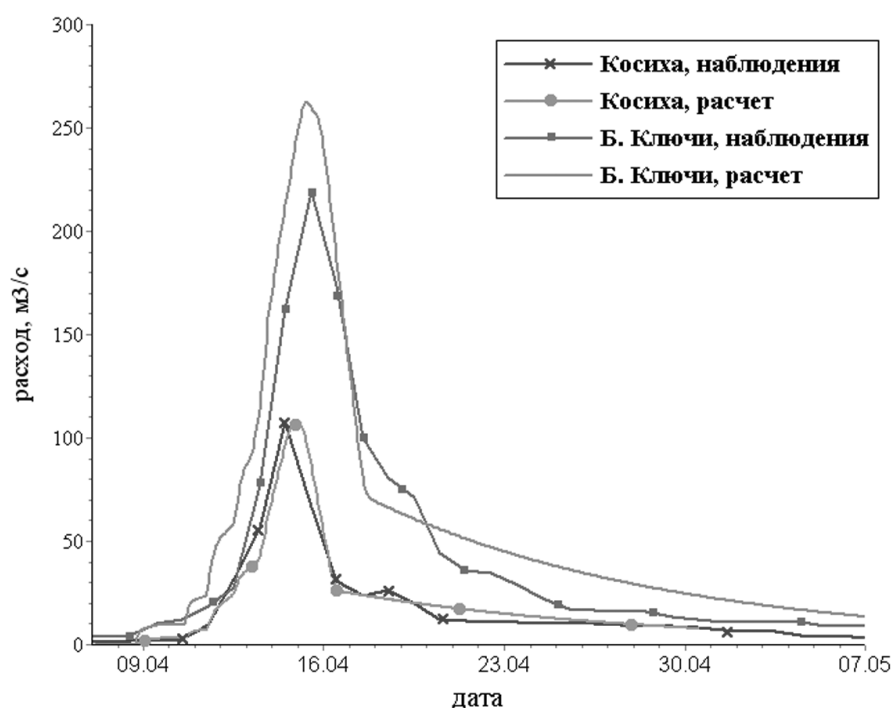


Рис. 2. Гидрографы по двум гидропостам для р. Лосиха, 1988 г.

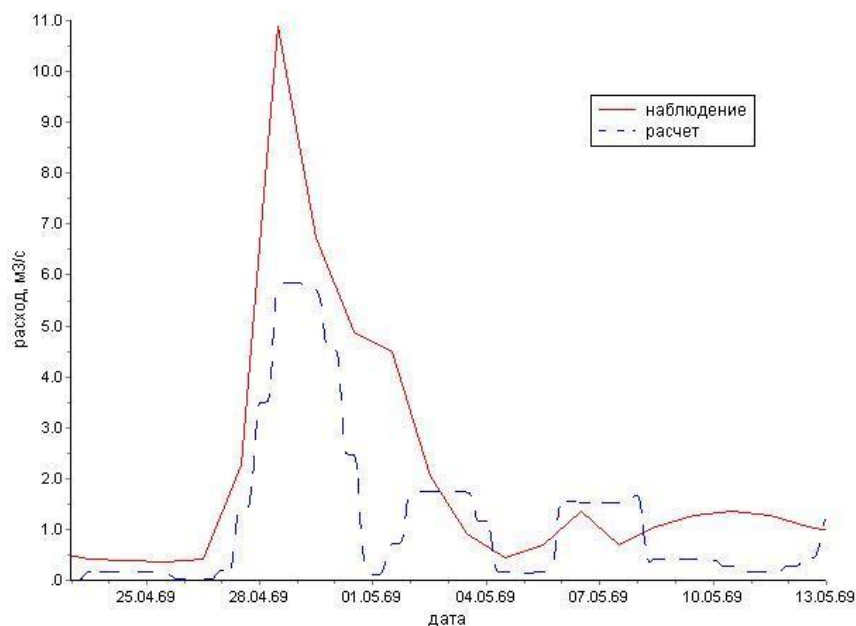


Рис. 3. Гидрографы для р. Чеченек, 1969 г.

С целью устранения этих недостатков разрабатывается многослойная модель трансформации стока (поверхностный и несколько видов внутрипочвенного стока) на основе уравнений переноса, решаемых конечно-разностным методом. Подобный тип моделей используется в большинстве современных систем, моделирующих процессы формирования стока.

Необходимо отметить очень малое количество гидропостов и метеостанций в бассейне р. Обь. Кроме того, имеющиеся по этим пунктам наблюдений данные не обладают достаточным уровнем достоверности (замеряемые расходы, снегозапасы, время стаивания снега и т.д.). Эти факторы существенно затрудняют разработку и настройку моделей формирования и трансформации стока.

Работа выполнена при финансовой поддержке в рамках проекта СО РАН VIII.76.1.1 «Исследование процессов формирования стока и разработка информационно-моделирующих систем оперативного прогнозирования опасных гидрологических ситуаций для крупных речных систем Сибири».

Список литературы

1. Кучмент Л.С., Демидов В.Н., Мотовилов Ю.Г. Формирование речного стока. – М., 1983.
2. Калиткин Н.Н. Численные методы. – М., 1978.

STUDY OF SNOWMELT RUNOFF IN SMALL CATCHMENTS OF THE UPPER OB BASIN

A.V. Kudishin

Institute for Water and Environmental Problems SB RAS, Barnaul, E-mail: kudishin@iwepr.ru

The model of the formation of snowmelt runoff in small catchments of the Upper Ob basin is presented. The model is based on the use of a vertical one-dimensional nonstationary sub-model for heat and mass transfer in the snow allowing the calculation of snowmelt and water loss from the snow cover. Along with the snowmelt model, we use a simple model for the runoff transformation consisting of two components, i.e. surface and soil. The surface runoff is calculated by the catchment area with regard to the «lag time» concept.

Key words: hydrology, hydraulics, mathematical modelling, river runoff, snow cover.

Раздел 4

ЭКОЛОГИЯ. ФЛОРА. ФАУНА

УДК 574.587 (285.2) (925.11)

**ФАУНА ВОДНЫХ МАКРОБЕСПОЗВОНОЧНЫХ ОЗЕР ЮГА
ОБЬ-ИРТЫШСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ**

О.Н. Вдовина, Д.М. Безматерных

Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул,

E-mail: jukova@iwep.ru, bezmater@iwep.ru

В 1996-2011 гг. исследована фауна водных макробеспозвоночных в 63 озерах юга Обь-Иртышского междуречья. Фауна включает 206 видов из 8 классов беспозвоночных животных: Nematoda – 1 вид, Oligochaeta – 5, Hirudinea – 6, Phylactolemata – 2, Bivalvia – 4, Gastropoda – 22, Crustacea – 3, Arachnida – 3, Insecta – 160. В большинстве исследованных озер в фауне преобладают амфибиотические насекомые.

Ключевые слова: фауна, макробеспозвоночные, Обь-Иртышское междуречье, озера.

Озера и озерные системы юга Обь-Иртышского междуречья находятся в условиях континентального климата на территории Западносибирской низменности в пределах двух физико-географических зон: степи и лесостепи. Они различаются разнообразием размеров, типом питания, минерализацией вод. Общим свойством изученных озер является их мелководность, наличие мягких грунтов, значительная многолетняя изменчивость водного режима. На многих озерах ведется промысел водных биоресурсов [1-3].

Степень изученности таксономического состава водных макробеспозвоночных озер юга Обь-Иртышского междуречья значительно отличается. Чаще всего подобные сведения для малых озер вообще отсутствуют, по многим другим имеются лишь отрывочные рекогносцировочные данные, относящиеся к первой половине XX в. [4-5]. Лучше изучены крупные водоемы и системы озер, имеющие рыбопромысловое значение [3, 6-11], однако отдель-

ные обобщающие работы по фауне водных беспозвоночных этих озер отсутствуют.

В качестве основы изучения фауны водных макробеспозвоночных озер можно рассматривать макрозообентос, в пробы которого (особенно в качественные) часто попадают виды макробеспозвоночных, обычно относящиеся к перифитону, нейстону или имеющие промежуточные жизненные формы, например, нектобентос.

Материал и методы исследования

В 1996-2011 гг. в рамках комплексных лимнологических экспедиций исследована фауна водных макробеспозвоночных озер и озерных систем юга Обь-Иртышского междуречья: Барнальская, Бурлинская, Карасукская, Касмалинская, Кулундинская системы, Причановская группа и озеро Чаны (представляет собой систему озер и плесов) (рис. 1). Всего изучено 63 озера, из них в 36 – впервые. Отобрано и проанализировано 532 количественных и 113 качественных проб бентоса (табл.

1). Материал для исследований собирали и обрабатывали по стандартным гидробиологическим методикам [12]. Качественные сборы беспозвоночных проводили сачком или скребком, количественные – дночерпателем Петерсена (площадь захвата 0,025 м²) или штанговым дночерпателем ГР 91-000 (площадь захвата 0,007 м²). Определение материала проводили по ряду пособий: «Опре-

делитель пресноводных беспозвоночных России» [13], «Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР» [14], а также по работе В.И. Гонтарь [15]. Более подробно методы и условия отбора проб охарактеризованы в наших предыдущих работах [16-19]. Систематика беспозвоночных дана по «Определителю пресноводных беспозвоночных России» [13].

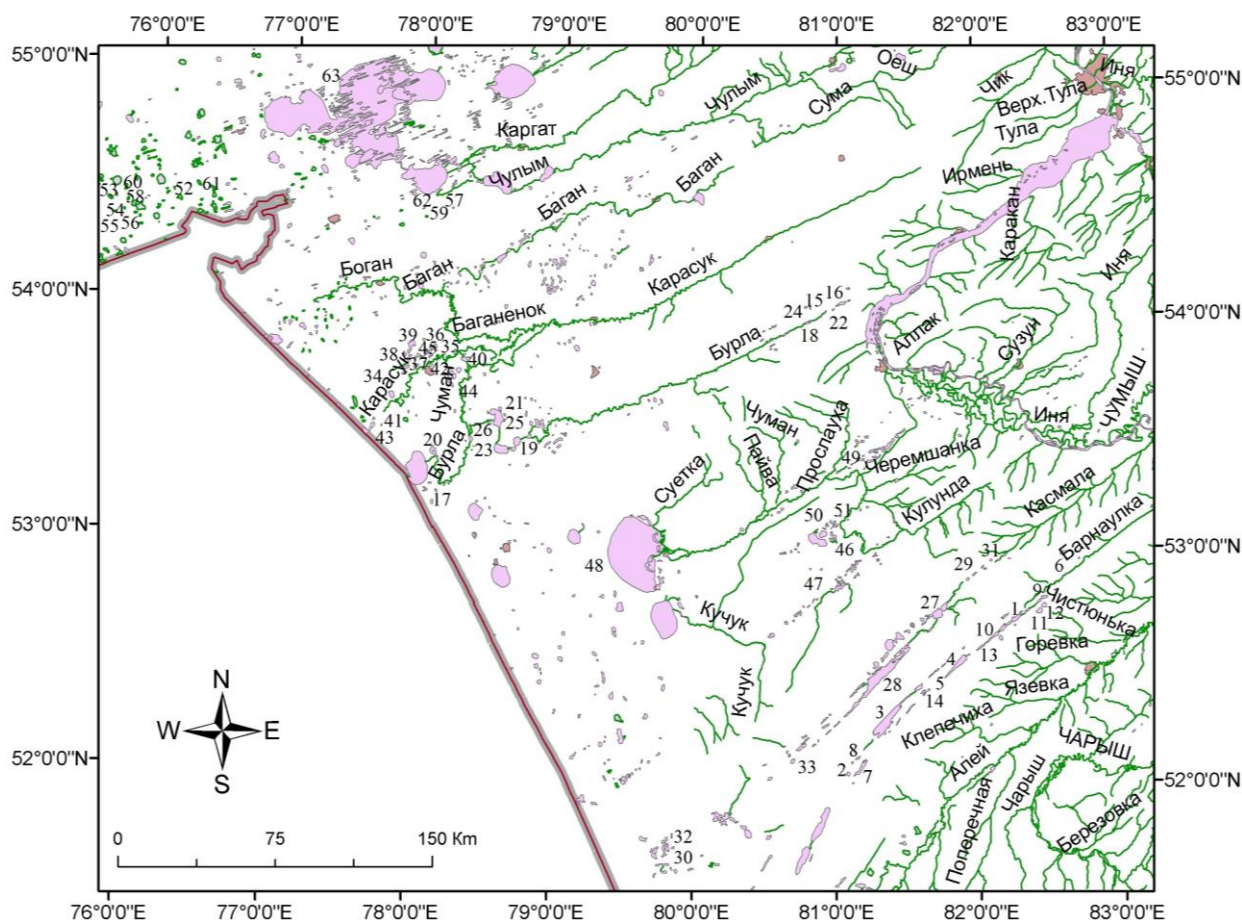


Рис. 1. Исследованные озера юга Обь-Иртышского междуречья:

1 – Бахматовское, 2 – Вавилон, 3 – Горькое, 4 – Зеркальное, 5 – Лебяжье, 6 – Мясково, 7 – Песчаное, 8 – Песьяное, 9 – Серебрянниковское, 10 – Среднее, 11 – Степное, 12 – Сухое, 13 – Урлаповское, 14 – Шуракиша (озера Барнаульской системы); 15 – Большое, 16 – Бол. Пустынное, 17 – Бол. Топольное, 18 – Верхнее, 19 – Кабанье, 20 – Кривое, 21 – Мал. Топольное, 22 – Нижнее, 23 – Песчаное, 24 – Прыганское, 25 – Хомутинное; 26 – Хорошее (озера Бурлинской системы); 27 – Бол. Островное, 28 – Горькое, 29 – Ледорезное, 30 – Людкино, 31 – Мельничное, 32 – Пресное, 33 – Угловое (озера Касмалинской системы); 34 – Астродым, 35 – Гусиное, 36 – Кривое, 37 – Кротово, 38 – Кусган, 39 – Мал. Горькое, 40 – Мелкое, 41 – Студеное, 42 – Титово, 43 – Чаган, 44 – Чебаченок, 45 – Шкалово (озера Карасукской системы); 46 – Батовое, 47 – Кривое, 48 – Кулундинское, 49 – Лена, 50 – Мостовое, 51 – Чернаково (озера Кулундинской системы); 52 – Абушкан, 53 – Горькое, 54 – Дуненок, 55 – Илюбайсор, 56 – Каменное, 57 – Котленок, 58 – Левое Поляново, 59 – Фадиха, 60 – Фатеево, 61 – Чебаклы, 62 – Широкая Курья (озера Причановской группы); 63 – озеро Чаны (включает Чиняихинский, Тагано-Казанцевский, Юдинский и Ярковский плесы, оз. Малые Чаны и оз. Яркуль).

Таблица 1

Количество отобранных проб водных макробеспозвоночных, 1996-2011 гг.

Объекты исследований	Годы исследований	Количество проб		
		количественных	качественных	всего
Барнаульская система	1996, 1997, 2003	32	37	69
Бурлинская система	2010-2011	80	16	96
Карасукская система	2003, 2006, 2009	69	15	84
Касмалинская система	2008-2009	127	27	154
Кулундинская система	2008-2009	65	7	72
Причановская группа озер	2007	30	11	41
Оз. Чаны	2001, 2004	129	0	129

Результаты исследований

Tun Nematelminthes (круглые черви) в изученных в 1996-2011 гг. озерах представлен классом Nematoda, отрядом Mermitida, семейством Mermitidae (родовая и видовая принадлежность не определена). Мермитиды отмечены в озерах Бурлинской системы, чаще всего паразитировали в личинках двукрылых сем. Chironomidae.

Tun Annelida (кольчатые черви) представлен классами Oligochaeta (малощетинковые черви) и Hirudinea (пиявки). Малощетинковые черви в составе макрозообентоса изученных озер малочисленны по видовому составу и в основном представлены широко распространенными эврибионтными видами: *Limnodrilus hoffmeisteri* Claparede, *Tubifex tubifex* (O.F. Muller), *Chaetogaster* sp. и *Stylaria lacustris* (Linnaeus). В большинстве исследованных озер олигохеты были немногочисленны. Исключение составили некоторые озера Бурлинской системы, где олигохеты преобладали по численности. Среди пиявок выявлено 6 видов, наиболее часто в озерах отмечены широко распространенные эврибионтные роды *Egrobddella* и *Glossiphonia*.

Tun Bryozoa (мшанки) представлен надклассом Phylactolemata, родом Plumatella. Определение проводили по статобластам мшанок, обнаруженным в качественных пробах в прибрежье некоторых озер Бурлинской и Барнаульской систем.

Tun Mollusca (моллюски) в озерах юга Обь-Иртышского междуречья представлен двумя классами Gastropoda (брюхоногие) и Bivalvia (двустворчатые). В классе брюхоногих моллюсков выявлено 22 вида, в классе двустворчатых – 4. Среди моллюсков большинство составили фитофильные виды, обычные для небольших стоячих или слабопроточных постоянных водоемов. Подавляющее большинство видов относится к брюхоногим моллюскам, в основном это представители семейств Planorbidae и Lymnaeidae.

Tun Arthropoda (членистоногие). В исследованных озерах выявлено три класса: Crustacea, Arachnida и Insecta.

Класс Crustacea (ракообразные) в исследованных озерах был представлен тремя видами. Амфиподы были представлены во всех системах озер широко распространенным и характерным для стоячих водоемов видом *Gammarus lacustris* Sars.

Класс Arachnida (паукообразные) представлен пауками и клещами. Пауки были немногочисленны и представлены только в качественных сборах на оз. Чаны и на некоторых озерах Барнаульской системы. Пауки *Argyroneta aquatica* (Clerck) и *Dolomedes fimbriatus* (Clerck) периодически встречаются в прибрежье. Клещи были представлены родом Hydryphantes (до вида не идентифицированы) и отмечены в оз. Чаны.

Класс Insecta (насекомые) – основная группа водных макробеспозвоноч-

ных в озерах юга Обь-Иртышского междуречья. Класс представлен 8 отрядами: Collembola, Odonata, Ephemeroptera, Heteroptera, Lepidoptera, Trichoptera, Coleoptera и Diptera.

Отряд Collembola – ногохвостки. Отряд представлен 1 видом *Podura aquatica* L. и отмечен только на мелководье в озере Угловое Касмалинской озерной системы.

Отряд Odonata – стрекозы. Выявлено 16 видов стрекоз, относящихся к 10 родам и 5 семействам. Наиболее разнообразно представлено сем. Coenagrionidae – 8 видов, затем сем. Aeschnidae – 3, сем. Libellulidae – 3, сем. Corduliidae – 1 вид и сем. Lestidae – 1 вид. Чаще остальных отмечены личинки сем. Coenagrionidae: *Coenagrion armatum* (Charpentier) и *Enallagma cyathigerum* Charpentier.

Отряд Ephemeroptera – поденки. Они представлены 7 видами, относящимися к 4 родам и 4 семействам. Наиболее широко в исследованных озерах распространено сем. Caenidae (3 вида), р. *Caenis* в 5 озерах доминировал и субдоминировал в макрозообентосе по численности. Сем. Baetidae в исследованных озерах представлено 2 видами, также выявлено по одному виду в семействах Ephemeridae и Siphonuridae.

Отряд Heteroptera – клопы (полужесткокрылые). В озерах юга Обь-Иртышского междуречья выявлено 11 видов клопов, относящихся к 9 родам и 5 семействам. Отряд клопов в исследованных озерах представлен широко распространенными и часто встречающимися в стоячих водоемах видами. Наиболее многочисленно семейство гребляков (Corixidae) (6 видов), чаще остальных отмечены роды *Hesperocorixa* и *Sigara*. Водомерки (Gerridae), которые отмечены на мелководье представлены двумя родами *Gerris* и *Limnoporus*. Среди водяных скорпионов (Nepidae) обнаружен один вид *Nepa cinerea* L., также одним видом представлены плавты (Naucoridae) –

Ilyocoris cimicoides (L.), и гладыши (Notonectidae) – *Notonecta glauca* L.

Отряд Lepidoptera – бабочки. В этом отряде обнаружено два вида *Elophila nymphaeata* L. и *Parapoynx stratiotata* L., принадлежащих семейству Pyraustidae. Их личинки обнаружены в прибрежной зоне на растительности в озерах Бол. Пустынное, Верхнее и Прыганское Бурлинской системы озер, а также в оз. Ледорезное Касмалинской системы озер.

Отряд Trichoptera – ручейники. Для озер юга Обь-Иртышского междуречья выявлено 17 видов из следующих семейств: Leptoceridae – 4, Phryganeidae – 4, Polycentropodidae – 4, Hydroptilidae – 2, Ecnomidae – 1, Limnephilidae – 1, Molannidae – 1. Ручейники представлены видами-обитателями стоячих и медленно текущих вод. Это фитофилы: *Neureclipsis bimaculata* (L.), *Ecnomus tenellus* (Rambur), *Phryganea bipunctata* Retzius, *Triaenodes* sp., *Limnephilus rhombicus* (L.), *Agripnia obsoleta* (Hagen), *Agraylea multipunctata* Curtis, *Orthotrichia* sp., *Leptocerus* sp., *Mystacides longicornis* (L.), *Oecetis* sp., а также факультативный псаммофил – *Molanna albicans* (Zetterstedt).

Отряд Coleoptera – жуки (жесткокрылые). Выявлено 19 видов, относящихся к 15 родам и 7 семействам. Наиболее разнообразно представлено сем. Dytiscidae – 8 видов, затем сем. Hydrophilidae – 5, сем. Halipidae – 2, и семейства Gyrinidae, Chrysomelidae, Dryopidae, Laccophilinae по 1 виду. Значение жуков в изучаемых сообществах было чаще всего незначительным. Личинки родов *Berosus* и *Halipus* по численности и биомассе составляли категорию второстепенных и третьестепенных видов в солоноватых озерах.

Отряд Diptera – двукрылые. Фауна этого отряда в озерах юга Обь-Иртышского междуречья представлена 13 семействами: Tipulidae, Limoniidae, Psychodidae, Dixidae, Chaoboridae, Simuliidae, Ceratopogonidae,

Chironomidae, Stratiomyidae, Tabanidae, Dolichopodidae, Ephrydidae и Scathophagidae.

Семейство *Tipulidae* – комары-долгоножки. Определение проводилось до рода. Личинка р. *Tipula* обнаружена на растительности в прибрежной зоне оз. Мельничное Касмалинской системы.

Семейство *Limoniidae* (комары-болотницы) было представлено двумя видами. Экземпляр из оз. Чаны не удалось идентифицировать до рода. Наиболее широко был распространен *Helius longirostris* (Meig.), этот вид отмечен в озерах Илюйбасор и Чебаклы Причановской группы озер, а также в озерах Бол. Островное и Мельничное Касмалинской озерной системы.

Семейство *Psychodidae* – бабочницы. Оно представлено двумя видами с единичными экземплярами, найденными в прибрежье озер: *Clytocerus crispus* Vaillant – в оз. Угловое (Касмалинская система), *Psychoda albipennis* Zetterstedt – в оз. Большое (Бурлинская система).

Семейство *Dixidae* (земноводные комары) не вносило большой вклад в количественное развитие макрозообентоса озер. Отмечен один вид *Dixella* sp. для оз. Чаны.

Семейство *Chaoboridae* (хаобориды) представлено одним видом *Chaoborus* (C.) *flavicans* (Meig), который был отмечен в озерах Большое и Бол. Пустынное Бурлинской системы и озерах Котленок и Широкая Курья Причановской группы озер. По значению в сообществах макрозообентоса хаобориды входили в категорию второстепенных и третьестепенных видов.

Семейство *Simuliidae* (мошки). Их представители не вносили большой вклад в количественное развитие макрозообентоса озер. Отмечены два вида для оз. Чаны.

Семейство *Ceratopogonidae* – мокрецы, представлено 11 видами и формами. Чаще остальных отмечены *Sphaeromias pictus* (Meigen) и *Mallochhelea munda* (Loew). Комары-

мокрецы вносили большой вклад в сообщества макрозообентоса солоноватых озер, в основном они выступали в качестве субдоминантов.

Семейство *Chironomidae* – комары-звонцы. В результате наших исследований в озерах юга Обь-Иртышского междуречья выявлено 54 вида и форм хирономид. Личинки этого семейства встречались очень широко и отмечены практически во всех озерах. По значению в сообществах макрозообентоса хирономиды в основном входили в категорию доминантов как по численности, так и по биомассе. Хирономиды характерны для стоячих, холодноводных и хорошо прогреваемых, часто эвтрофных водоемов [20]. Для исследованных озер наиболее типичны *Chironomus* гр. *plumosus*, *Ch. sp.*, *Polypedilum* гр. *nubeculosum* и др. Кроме того, были отмечены фитофильные виды *Ablabesmyia* sp., *Cricotopus* гр. *sylvestris* и *Endochironomus tendens* (F.). Не было отмечено специфических видов, характерных для солоноватоводных водоемов. Наиболее часто в исследованных озерах встречались пресноводные, эвритермные, т.е. в целом эврибионтные виды и формы, способные адаптироваться к разнообразным экологическим условиям.

Семейство *Stratiomyidae* (львинки) представлено 3 родами и 7 видами. Достаточно часто в исследованных озерах встречались роды *Odontomyia* и *Stratiomys*. Значение львинок в изучаемых сообществах было чаще всего невысоким, в основном они были найдены в прибрежной зоне в качественных пробах.

Семейство *Tabanidae* (слепни). Представители не вносили большой вклад в количественное развитие макрозообентоса озер. Отмечено два вида этого семейства: *Chrysops* (C.) *suavis* (Loew) (оз. Чаны) и *Tabanus autumnalis autumnalis* L. (оз. Хорошее, Бурлинская система).

Семейство Dolichopodidae – мухи-зеленушки. Детального определения представителей этого семейства не проводилось. Единичные экземпляры отмечены в оз. Фатеево Причановской группы озер.

Семейство Ephydriidae – мухи-береговушки. Представители семейства часто встречались в солоноватых и соленых озерах различных систем озер. Личинки рода *Setacera* в соленых водоемах доминировали и субдоминировали как по численности, так и по биомассе макрозообентоса.

Семейство Scathophagidae (скатофагиды). Представители до родов и видов не определялись. Единичные экземпляры обнаружены на песчаном грунте гипергалинного оз. Кулундинское.

Сходство видового состава изученных систем озер между собой оказалось невысоким, для большинства озер мера включения фаун превысила 59 % (рис. 2). Наиболее оригинальными оказались фауны озер Причановской группы и озер Бурлинской системы, а наиболее банальной – Кулундинской. Своеобразием донного населения отличалась фауна оз. Чаны.

Биологический режим многих озер области замкнутого стока юга Обь-Иртышского междуречья крайне не постоянен [7-9]. Особенностью оз. Чаны, определяющей его гидробиологический режим, являются многолетние колебания уровня воды. Исследования оз. Чаны, проведенные нами в 2001 и 2004 гг., по сравнению с данными Г.Н. Мисейко с соавт. [9] за 1973-1982 гг. выявили меньшее видовое разнообразие макробеспозвоночных озера Чаны, что также можно объяснить меньшим объемом полученного нами материала. Однако, по нашему мнению, таксономическая структура макрозообентоса Чанов по сравнению с предыдущими данными в общем сохранилась. Благодаря появлению новых определителей нам удалось идентифицировать некоторые ранее неизвестные для Чанов виды двукрылых: *Ablabesmyia phatta* (Eggert), *Harnischia burganadzeae* (Tshernovskij), *Nevermania angustitarsis* (Lundstrom), *Odontomyia ornata* (Meigen), *Parachironomus arcuatus* (Goetghebuer), *Psectrocladius c.f. nevalis* Akhrorov и др.

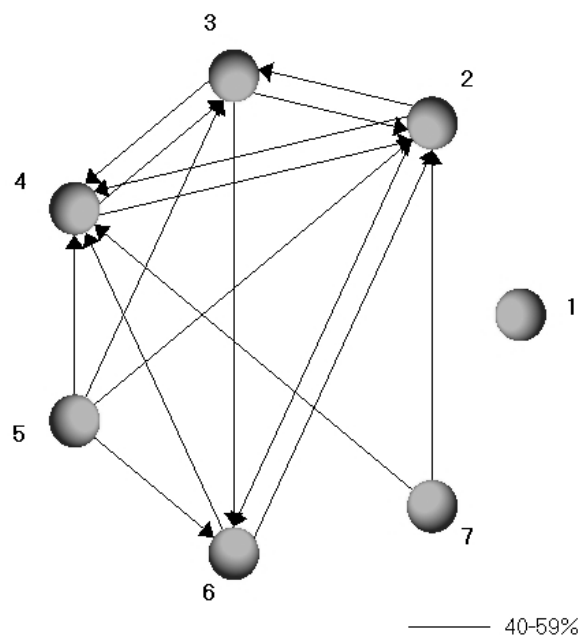


Рис. 2. Ориентированный мультиграф бинарных отношений на множестве мер включения описания видового фауны макробеспозвоночных изученных озер по наличию видов: 1 – оз. Чаны, 2 – Озера Причановской группы, 3 – Карасукская система, 4 – Бурлинская система, 5 – Кулундинская система, 6 – Касмалинская система, 7 – Барнаульская система

Обсуждение результатов

По сравнению с данными Л.Л. Сипко [8] выявлено более низкое видовое разнообразие макробеспозвоночных озер Карасукской системы. Это, вероятно, объясняется тем, что исследования макрозообентоса в 1963-1976 гг. носили более длительный характер и были направлены на изучение качественного состава беспозвоночных. Исследования 2003, 2006, 2009 гг. главным образом касались установления численности и биомассы бентоса. Таксономический состав макробеспозвоночных 2003-2009 гг. на 70 % входит в состав фауны выявленной в 1963-1976 гг.

В озерах Бурлинской системы выявлено более высокое таксономическое разнообразие по сравнению с данными О.С. Зверевой [5], однако доминирующая группа совпала – р. Chironomus. Выделенные нами доминирующие группы макрозообентоса согласуются также с более поздними работами [3].

Для зообентоса озер Кулундинской системы Л.А. Благовидова [21] отмечала небольшое число личинок насекомых, в частности хирономид (не более 10 форм), отсутствие моллюсков и во многих озерах рачков-бокоплавов. По нашим данным эти тенденции сохранились: моллюски также не отмечены, гаммариды встречались только в трех озерах. Число личинок хирономид по сравнению с другими озерными системами также было невысоко (19 видов).

По сравнению с данными предыдущих исследователей [3, 22-24] в фауне макробеспозвоночных озер Касмалинской системы также отмечено доминирование личинок хирономид.

Наши данные по макрозообентосу Барнаульской озерной системы были аналогичны результатам, полученным Л.А. Благовидовой [21], которая указывает те же ведущие группы зообентоса.

В более ранних работах [22] отмечено, что бентофауна озер Зеркальное и Бахматовское бедна. Личинки хирономид представлены всего 7-10 формами, моллюски отсутствуют, в незначительном количестве представлены олигохеты, гаммариды и пиявки.

Ранее нами было показано, что состав и структура сообществ водных макробеспозвоночных во многом определяется уровнем минерализации [16] и географическим положением изученных озер [17]. Видовое разнообразие, как правило, снижается от озер южно-лесостепной подзоны к озерам сухостепной подзоны на фоне увеличения минерализации вод. Предварительный таксономический список выявленных нами в озерах юга Обь-Иртышского междуречья донных беспозвоночных опубликован в [25].

Заключение

В 63 исследованных озерах в 1996-2011 гг. выявлено 206 видов и таксонов более высокого ранга водных макробеспозвоночных, относящихся к 5 типам, 8 классам: Nematoda – 1 вид, Oligochaeta – 5, Hirudinea – 6, Phylactolemata – 2, Bivalvia – 4, Gastropoda – 22, Crustacea – 3, Arachnida – 3, Insecta – 160. Среди насекомых наибольшим видовым разнообразием отличались двукрылые (87 видов, из которых 54 – хирономиды), также из насекомых встречались жуки, поденки, ручейники, стрекозы, клопы, ногохвостки и бабочки. В большинстве исследованных озер наибольшим таксономическим разнообразием отличаются амфибиотические насекомые, среди которых наибольшее число видов и форм, как правило, приходилось на семейство комаров-звонцов. Выявленная таксономическая структура в основном согласуется с данными предыдущих исследователей.

Список литературы

1. Поползин А.Г. Озера Обь-Иртышского бассейна (Зональная комплексная характеристика). – Новосибирск, 1967. – 350 с.
2. Савченко Н.В. Озера южных равнин Западной Сибири. – Новосибирск, 1997. – 300 с.
3. Водоемы Алтайского края / Отв. ред. В.П. Соловов. – Новосибирск, 1999. – 285 с.
4. Березовский А.И. Рыбное хозяйство на Барабинских озерах и пути его развития. – Красноярск, 1927. – 68 с.
5. Зверева О.С. Опыт рекогносцировочного обследования озер по Омскому и Славгородскому округам Сибирского края // Тр. Сиб. науч. рыбохоз. станции (Красноярск). – 1930. – Т. 5. – Вып. 2. – 90 с.
6. Пирожников П.Л. К познанию озера Сартлан в лимнологическом, гидробиологическом и рыбохозяйственном отношении // Тр. Сиб. науч. рыбохоз. станции (Красноярск). – 1929. – Т. 4. – Вып. 2. – 110 с.
7. Пульсирующее озеро Чаны / Под ред. Н.П. Смирновой и А.В. Шнитникова. – Л., 1982. – 304 с.
8. Опыт комплексного изучения и использования Карасукских озер / Под ред. Г.М. Кривошекова. – Новосибирск, 1982. – 226 с.
9. Экология озера Чаны / Под ред. Б.Г. Иоганзена и Г.М. Кривошекова. – Новосибирск, 1986. – 270 с.
10. Озеро Убинское (Биологическая продуктивность и перспективы рыбохозяйственного использования) / Под ред. Б.Г. Иоганзена и А.А. Ростовцева. – СПб, 1994. – 144 с.
11. Биоразнообразие Карасукско-Бурлинского региона (Западная Сибирь) / Отв. ред. Ю.С. Равкин. – Новосибирск, 2010. – 273 с.
12. Руководства по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / Под ред. В.А. Абакумова. – СПб, 1992. – 318 с.
13. Определитель пресноводных беспозвоночных России / Под ред. С.Я. Цалолихина: в 6 т. – Л., 1992-2004.
14. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР / Под ред. Л.А. Кутиковой, Я.И. Старобогатова. – Л., 1977. – 512 с.
15. Гонтарь В.И. Мшанки (Bryozoa, Polyzoa, Ectoprocta) пресных водоемов России // Алтайский зоологический журнал. – 2010. – Вып. 4. – С. 52-62.
16. Безматерных Д.М., Жукова О.Н. Состав, структура и факторы формирования сообществ донных беспозвоночных озер юга Обь-Иртышского междуречья // Экология. – 2013. – № 2. – С. 152-160.
17. Безматерных Д.М., Жукова О.Н. Состав и структура зообентоса озер различных природных подзон Обь-Иртышского междуречья // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – №2(88). – С. 59-63.
18. Жукова О.Н., Безматерных Д.М. Состав и структура зообентоса как индикаторы экологического состояния озер Бурлинской системы (юг Западной Сибири) // Вода: химия и экология. – 2013. – № 4. – С. 64-70.
19. Жукова О.Н., Безматерных Д.М. Состав и структура макрозообентоса Карасукской озерно-речной системы (Западная Сибирь) // Мир науки, культуры, образования. – 2010. – №2(21). – С. 85-90.
20. Панкратова В.Я. Личинки и куколки комаров подсемейства Chironominae фауны СССР. – Л., 1983. – 296 с.
21. Благовидова Л.А. Влияние факторов среды на зообентос озер юга Западной Сибири // Гидробиологический журнал. – 1973. – Т. IX. – № 1. – С. 55-61.
22. Иванова З.А. Озерное рыбное хозяйство в степной зоне Алтайского края // Развитие озерного рыбного хозяйства Сибири. – Новосибирск, 1963. – С. 91-100.

23. Дашевский Р.Е., Гундризер В.А., Головки Г.И. Возможности рыбохозяйственного использования соленого озера Горькое Алтайского края // Вопросы экологии водоемов и интенсификации рыбного хозяйства Сибири. – Томск, 1986. – С. 85-86.

24. Оценка состояния водных объектов Алтайского края по данным гидробиологического мониторинга. – Новосибирск, 1997. – 234 с.

25. Безматерных Д.М., Вдовина О.Н. Таксономический состав водных макробеспозвоночных озер юга Обь-Иртышского междуречья // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2015. – № 9. – С. 9-20.

THE AQUATIC MACROINVERTEBRATE FAUNA OF LAKES IN THE SOUTH OF THE OB-IRTYSH INTERFLUVE

O.N. Vdovina, D.M. Bezmaternykh

Institute for Water and Environmental Problems SB RAS, Barnaul

E-mail: jukova@iwep.ru, bezmater@iwep.ru

In 1996-2011, fauna of aquatic macroinvertebrate from 63 lakes in the south of the Ob-Irtysh interfluve were studied. The fauna consists of 206 species from 8 classes of invertebrates: Nematoda – 1, Oligochaeta – 5, Hirudinea – 6, Phylactolemata – 2, Bivalvia – 4, Gastropoda – 22, Crustacea – 3, Arachnida – 3, Insecta – 160. Amphibiotic insects dominate in the fauna of the majority of studied lakes.

Key words: fauna, macroinvertebrates, Ob-Irtysh interfluve, lakes.

УДК 556.55+556.11(571.150)

ТЕМПЕРАТУРНЫЙ И КИСЛОРОДНЫЙ РЕЖИМ В ПОЙМЕННОМ ВОДОЕМЕ (БАССЕЙН ВЕРХНЕЙ ОБИ)

А.В. Котовщикова, И.А. Суторихин, Л.А. Долматова, А.В. Дьяченко
Институт водных и экологических проблем СО РАН, Барнаул
E-mail: kotovschik@iwep.ru; sia@iwep.ru; dolmatova@iwep.ru; dychenko@iwep.ru

По результатам исследований в пойме Верхней Оби выявлены особенности вертикальной неоднородности температуры воды и содержания растворенного кислорода в одном из водоемов старичного типа. Установлено наличие весенне-летней температурной стратификации водной толщи. Межгодовые различия глубины слоя летнего температурного скачка и его градиента связаны со средней температурой воздуха в июне. В условиях высокого обилия фитопланктона в водоеме присутствует бескислородный придонный слой мощностью 1 м.

Ключевые слова: Обь, пойменное озеро, температурная и кислородная стратификация, фитопланктон.

Река Обь в верхнем течении протекает в широкой долине с хорошо развитой поймой, которая представляет собой преимущественно заболоченную равнину, расчлененную многочисленными протоками, старицами и ручьями. Большое распространение имеют пойменные озера. Наибольшее их количество находится на участке в окрестностях г. Барнаула, где ширина наиболее развитой правобережной части поймы составляет в среднем 7,5 км [1]. Многообразие и сложность системы поверхностных водных образований поймы на этом участке реки, их взаимосвязи и характер проточности заслуживают внимания специальных исследований [2].

Современное изучение гидрологического режима, биологических ресурсов и ландшафтов обской поймы сосредоточено в основном в среднем и нижнем течении реки [3-7]. В частности, в условиях «болотного» участка Средней и Нижней Оби давно известны зимние явления дефицита кислорода [8], характерные также и для пойменных водоемов. Одновременно наблюдается явный недостаток работ, посвященных исследованию гидрологического и гидрохимического режимов водных экосистем поймы Верхней Оби как абиотических

условий обитания гидробионтов. Исследованный нами водоем расположен в районе 240-245 км течения Оби (от слияния рек Бия и Катунь) на правобережной части поймы, он является популярным объектом любительского рыболовства, имеет важное рекреационное и спортивное значение.

Цель работы – изучить особенности вертикальной неоднородности температуры воды и содержания растворенного кислорода в пойменном водоеме верхнего течения реки Обь в разные сезоны.

В качестве объекта исследования выбран пойменный водоем в окрестностях г. Барнаула, который представляет часть бывшей старицы Лапка реки Обь (N 53°22'15", E 83°50'30"). Сообщение с рекой сохраняется только в нижнем конце старицы в периоды высоких уровней Оби. Общая площадь водоема составляет около 0,4 км². Максимальная глубина колеблется от 8 м (в межень) до 11,5 м (во время половодья или паводков). Мониторинговая станция располагалась в западной части водоема в искусственно созданном более 30 лет назад гребном канале.

Исследование проводили в разные сезоны 2009, 2011-2014 гг. Профиль температуры воды измеряли посред-

ством дискретного автоматизированного измерителя [9]. Прибор представляет собой параллельное соединение 20 температурных цифровых датчиков типа DS18B20, закрепленных на кевларовом шпагате. Расстояние между датчиками равно 0,5 м. Обработка информации проходит через электронный блок прибора, выполненный в отдельном корпусе. Процесс обработки сигналов с датчиков производится центральным микропроцессором. Точность измерений в диапазоне от -10°C до $+50^{\circ}\text{C}$ составляет $0,5^{\circ}\text{C}$. Разрешающая способность температурного преобразователя может быть изменена пользователем в пределах 9, 10, 11 или 12 битов. Это соответствует точности дискретности измерения температуры: 0,5, 0,25, 0,125 и $0,0625^{\circ}\text{C}$, соответственно. Концентрацию растворенного в воде кислорода и pH измеряли с помощью многопараметрического зонда YSI 6600 (США), который оснащен температурным сенсором, имеющим точность $0,15^{\circ}\text{C}$. Точность измерения кислородного оптического датчика – $0,1 \text{ мг/дм}^3$ (1 %); электродов pH – 0,2 единицы.

Результаты и обсуждение

По химическому составу вода исследованного водоема близка к обской и относится к гидрокарбонатному классу, группе кальция в классификации О.А. Алекина [10]. В летний период (16 июня 2009) в поверхностном слое сумма ионов составляла 132 мг/дм^3 , жесткость $1,6 \text{ ммоль/дм}^3$. Реакция воды слабощелочная: среднее в столбе воды значение pH весной (7 мая 2013 г.) – $7,38 \pm 0,05$, осенью (21 октября 2013 г.) – $7,64 \pm 0,03$.

Вертикальный температурный профиль имеет особенности в разные сезоны года. В зимний период подо льдом наблюдается увеличение температуры воды от поверхности ко дну с максимумом $3,6\text{--}4,2^{\circ}\text{C}$ (рис. 1). Внутрисезонные и межгодовые различия подледного температурного режима не выражены. Признаком слоя температурного скачка

(термоклина) считали слой, в пределах которого градиент падения температуры превышает 1°C на метр глубины [11]. Зимой в слое воды 0-1 м в результате подледного охлаждения формируется наибольший градиент температуры (до $1,5^{\circ}\text{C/м}$), называемый вторичным поверхностным термоклином.

Поздней весной температурные градиенты в водном столбе становились более значительными (рис. 1). В начале мая у поверхности вода прогревалась до $9,0^{\circ}\text{C}$, а у дна еще сохранялась зимняя температура ($4,9^{\circ}\text{C}$). Температурный скачок ($2,2^{\circ}\text{C/м}$) наблюдался в слое 9-10 м, в пределах которого и под ним отмечалось снижение pH до 6,95. В конце мая при увеличении температуры верхнего слоя до $11,2^{\circ}\text{C}$ слабо выраженный градиент ($1,3^{\circ}\text{C/м}$) отмечался на глубине 1-2 м.

Максимальный прогрев поверхностного слоя (до $26,0^{\circ}\text{C}$) наблюдался в конце июля 2012 г., когда летом (особенно в июне) температура воздуха была повышена по сравнению со средне-многолетней (табл. 1). В летний период разница между поверхностной и придонной температурой была максимальной и составляла $11\text{--}12^{\circ}\text{C}$ (рис. 1). Наиболее выраженный термоклин с градиентом $5,2^{\circ}\text{C/м}$ был отмечен в 2014 г. в слое 2-3 м. В 2013 г. в условиях прохладного лета мощность этого переходного слоя была значительно больше (3-6 м), а температурный градиент – слабее ($1,3\text{--}2,9^{\circ}\text{C/м}$).

Осенью температура воды у поверхности в одни и те же даты, но в разные годы может существенно отличаться (от 6 до 11°C), что обусловлено различиями погодных условий и, как следствие, разной скоростью охлаждения вод. В середине осени наблюдается гомотермия водного столба (рис. 1), наиболее выраженная к концу октября.

Вертикальное распределение содержания растворенного в воде кислорода также было неравномерно (рис. 2).

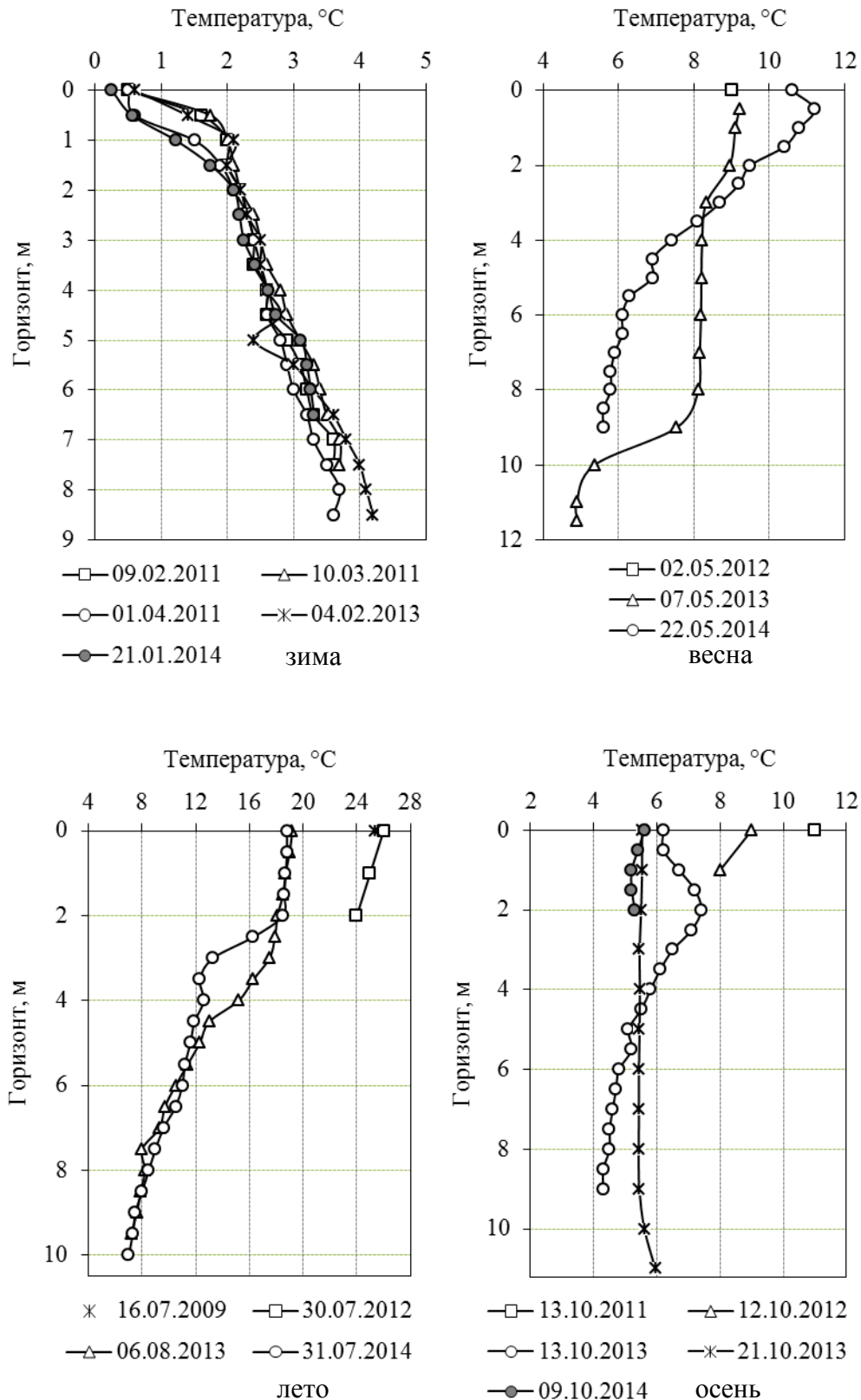


Рис. 1. Температура воды в различные сезоны 2009, 2011-2014 гг.

Таблица 1

Средние месячные (2012-2014) и средние многолетние температуры воздуха летом, метеостанция г. Барнаул

Месяц	2012*	2013*	2014*	1961-2011**
Июнь	22,1	15,8	18,0	17,8
Июль	22,1	19,1	20,1	19,9
Август	18,3	18,0	18,2	17,0

Примечание: * – [12], ** – [13].

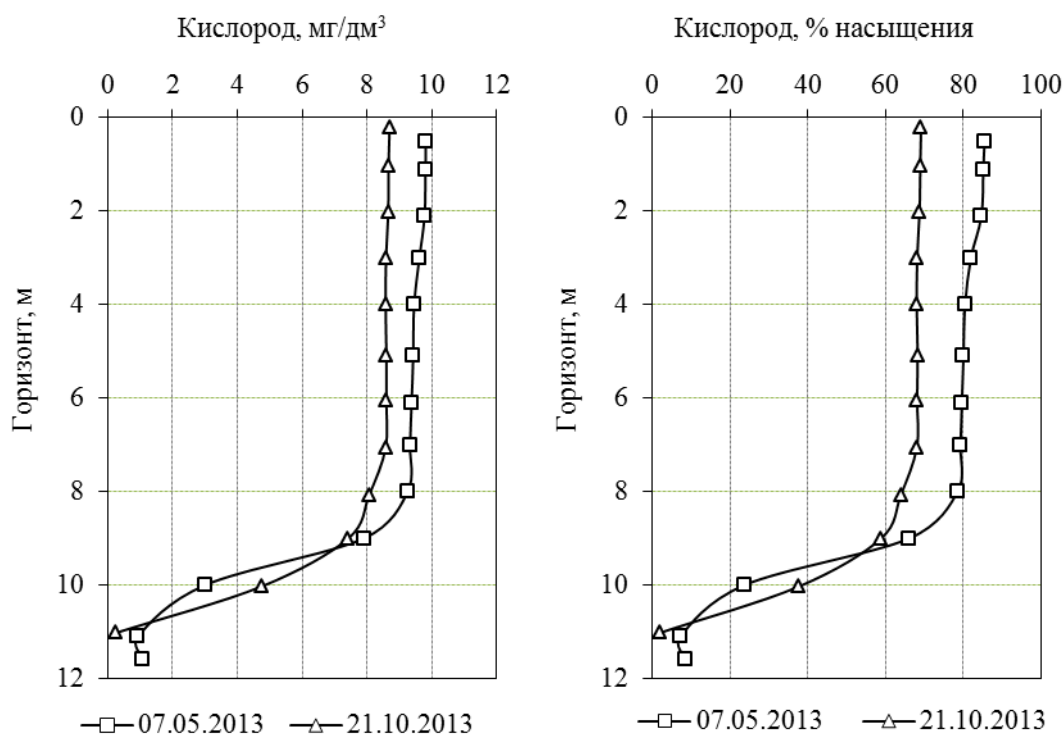


Рис. 2. Содержание растворенного в воде кислорода, 2013 г.

Как весной, так и осенью в придонном метровом слое наблюдается крайний дефицит кислорода – 0,3-1,1 мг/дм³, что составляет 2-8 % насыщения при данной температуре. Резкое падение концентрации кислорода происходит в слое 9-10 м, выше которого показатель стабилен и составляет в среднем для слоя 0-8 м в мае – 9,5 мг/дм³ (81,6 %), в октябре – 8,6 мг/дм³ (67,9 %).

Полученные результаты показывают, что изученный пойменный водоем в весенне-летний период находится в состоянии термической стратификации. Это явление характерно и для других пойменных водоемов умеренной зоны. Подробно изучена межсезонная динамика температурного режима поймен-

ных озер одного из притоков Верхней Волги [14]. После схода льда в озерах наблюдается гомотермия водного столба. В мае при прогревании верхних слоев начинается термическое расслоение, достигающее максимального градиента в середине лета. Охлаждение вод начинается с середины августа и заканчивается осенней гомотермией в октябре. Летний термоклин, в отличие от изученного нами водоема, расположен ближе к поверхности (1-2 м), что объясняется высокой цветностью вод (127-185 град.). На глубину термоклина также могут влиять и погодные условия в конкретный год исследования [15], как это показано и в нашем исследовании.

Основным фактором, влияющим на стабильность летней стратификации водной толщи, считается ветровое перемешивание. Среди водоемов с небольшими глубинами, каким является изученный водный объект, воздействие ветра сказывается только на относительно больших по площади акваториях. Небольшая площадь акватории, расположение ее длинной оси непараллельно направлению преобладающих юго-западных ветров [13], а также, возможно, ветровая тень от высокого левого обского берега снижают действие этого фактора в условиях исследованного водоема.

Весеннему и летнему прогреву верхних слоев воды может способствовать высокое развитие фитопланктона и низкая прозрачность. По нашим данным в эти периоды концентрация хлорофилла *a* в фотическом слое водоема соответствует эвтрофным водам и составляет в мае $5,9\text{--}21,0 \text{ мг/м}^3$, в июле-августе – $9,2\text{--}18,8 \text{ мг/м}^3$ (6 августа 2013 г. – до $77,1 \text{ мг/м}^3$). Спектральная прозрачность воды данного водоема обратно пропорционально связана с концентрацией хлорофилла *a* [16], что свидетельствует о высоком вкладе фитопланктона во взвешенное вещество водоема. Прозрачность воды по белому диску не превышала 1,5 м. Максимальные концентрации хлорофилла в фотическом слое соответствовали наименьшим величинам прозрачности, за исключением экстремального содержания пигмента 6 августа 2013 г. (табл. 2).

Высокое обилие фитопланктона и относительно низкая прозрачность ограничивают поступление света в нижние слои, и в результате большая часть солнечной радиации, поступающей в водоем, поглощается в верхнем слое – эпилимнионе, который поэтому быстрее и интенсивнее прогревается. Следствием высокого трофического статуса водоема является интенсивное потребление кислорода в афотическом слое воды. Этот процесс не компенси-

руется поступлением этого газа из вышележащих слоев, в результате происходит его быстрое истощение. Дефицит кислорода в придонных слоях воды характерен для многих озер средней полосы [17]. Особенно мощный бескислородный гиполимнион формируется в полигуменных озерах [14, 18]. В изученном нами световодном водоеме бескислородный придонный слой имеет мощность 1 м и присутствует, по видимому, во все сезоны. Зимой при отсутствии газообмена с атмосферой толщина этого слоя должна увеличиваться. Так в малых водоемах Амурской области в подледный период уровень насыщения воды кислородом значительно уменьшается по сравнению с летом и составляет в придонном слое (7-8 м) 13-25 %, в некоторых озерах опускается до 5 % [19]. В мезотрофном оз. Вендюрское (Карелия) при глубине 12 м толщина придонного анаэробного слоя в апреле подо льдом не превышала 1,5 м. Характер зимнего кислородного режима этого озера стабилен в многолетнем аспекте [20]. Во многих озерах Западно-Сибирской равнины в зимний период формируются заморные условия: концентрация растворенного кислорода во всем столбе воды в период максимального нарастания льда составляет всего $0,1\text{--}1,0 \text{ мг/дм}^3$ [21]. В исследованном нами водоеме, имеющем в безледный период маломощный анаэробный придонный слой, развитие заморных явлений маловероятно.

Кислородная стратификация является условием возникновения неоднородности состава воды по другим химическим показателям. Ограничен конвективный подъем в поверхностные слои воды биогенных элементов, углекислоты и продуктов неполного окисления органических веществ, поступающих в гиполимнион в результате седиментации сестона. В результате, из донных отложений в придонную воду поступает большая доля аммонийного азота.

Таблица 2

Прозрачность воды по диску Секки и концентрация хлорофилла *a*
в фотическом слое, 2009, 2013, 2014 гг.

Дата	Прозрачность, м	Концентрация хлорофилла <i>a</i> , мг/м ³
16.07.2009	0,90	5,4
07.05.2013	0,50	10,2-10,8
06.08.2013	1,50	9,2-77,1
22.05.2014	1,25	5,9-8,7
31.07.2014	0,70	18,2
14.10.2014	0,85	13,7

Повышенная концентрация аммония в придонном слое наблюдается во многих пресных водоемах умеренной зоны, достигая максимума в зимний период (до 26,6 мг/дм³) [19, 22]. Летом в результате фотосинтетической деятельности фитопланктона содержание минеральных форм азота в фотическом слое уменьшается. В поверхностном слое изученного нами водоема концентрации аммонийного, нитритного и нитратного азота в середине лета (16.07.2009) были низкими: 0,10; 0,004; 0,09 мгN/дм³, соответственно. Содержание легкоокисляемых органических веществ в стратифицированных озерах также увеличивается с глубиной. Так в озере Святое (Архангельская область) содержание растворенного органического углерода увеличивалось от поверхности ко дну от 5,8 до 16,6 мг/дм³ [23]. В исследованном нами водоеме показатели содержания легкодоступной органики в поверхностном слое в летний период (16.07.2009) были не велики: БПК₅ – 1,28 мгO₂/дм³; перманганатная окисляемость – 3,45 мгO/дм³.

Заключение

Изучены особенности вертикальной неоднородности температуры воды и содержания растворенного кислорода в пойменном водоеме в разные сезоны. В подледный период (январь-апрель) наибольший температурный градиент (до 1,5 °C/м) наблюдали в подледном слое воды. Весной в начале мая термоклин располагался на глубине 9-10 м,

который по мере нагревания верхних слоев воды к концу мая поднимался до слоя 1-2 м, но при этом градиент температуры становился значительно слабее. Летом наибольший прогрев эпилимниона (до 26 °C), его наименьшую мощность (2 м), а также наибольшую величину температурного градиента в слое термоклина (5,2 °C/м) наблюдали в годы с более высокой средней температурой воздуха в июне (2012 и 2014). В целом, характер температурного режима изученного водоема соответствует таковому в других пресных димиктических водоемах умеренной зоны.

Установлено наличие бескислородного придонного слоя воды, мощность которого значительно уступает анаэробному гипolimниону в других подобных водоемах средней полосы, особенно имеющих высокую цветность (полигуменных). Такой кислородный режим способствует накоплению в придонном слое продуктов аммонификации и легкодоступных органических веществ. В изученном водоеме при небольшой мощности анаэробного придонного слоя возникновение зимних заморных явлений маловероятно. Формированию вертикальной неоднородности рассмотренных показателей способствует относительно низкая прозрачность воды и высокое обилие фитопланктона в период открытой воды, которое соответствует эвтрофным водоемам (по содержанию хлорофилла *a*).

Список литературы

1. Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель. Вып. 6. Равнинные районы Алтайского края и Южная часть Новосибирской области. – Л., 1962. – 978 с.
2. Лузгин Б.Н. Пойменные акватории Верхней Оби // Изв. АГУ. – 2010. – № 3-2. – С. 93-98.
3. Агафонов Л.И. Гидрологические особенности поймы Нижней Оби в 2005 г. // Научный вестник Ямало-Ненецкого автономного округа. – 2006. – № 1(38). – С. 123-126.
4. Биологические ресурсы поймы Средней Оби: динамика и прогноз / Абрамова М.Д., Адам А.М., Голубых О.С. [и др.]. – Томск, 1996. – 212 с.
5. Болотнов В.П. Использование индекса воздействия половодий для мониторинга пойменных экосистем (на примере поймы Средней Оби) // Изв. ТГПУ. – 2007. – Т. 310. – № 3. – С. 26-30.
6. Хромых В.С. Гидрологический режим половодья на пойме Оби // Бассейновые территории: проблемы и пути их решения: мат. междунар. науч.-пр. конф. – Ишим, 2013. – С. 13-16.
7. Хромых В.С. Динамика ландшафтов поймы Средней Оби // Вест. ТГУ. – 2007. – № 300-1. – С. 223-229.
8. Жадин В.И. Жизнь в реках // Жизнь пресных вод СССР. – М.-Л., 1950. – С. 113-256.
9. Суторихин И.А., Бортников В.Ю., Черепанова Е.И., Дьяченко А.В. Дискретный автоматизированный измеритель профиля температуры воды // Измерение, контроль, информатизация: мат. XII междунар. науч.-техн. конф. – Барнаул, 2011. – С. 199-202.
10. Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л., 1953. – 296 с.
11. Хатчинсон Д. Лимнология. – М., 1969. 591 с.
12. Архив погоды ГМС Барнаул 2005–2014 гг. [Электронный ресурс]. – URL: http://rp5.ru/archive.php?wmo_id=29838&lang=ru.
13. Харламова Н.Ф. Климат и сезонная ритмика природы Барнаула. – Барнаул, 2013. – 132 с.
14. Баянов Н.Г., Кривдина Т.В. Межсезонная динамика гидролого-гидрохимических показателей реки Керженец и ее стариц // Изв. РАН. Сер. географическая. – 2013. – № 2. – С. 52-67.
15. Задереев Е.С., Толмеев А.П., Дроботов А.В., Колмакова А.А. Влияние погодных условий на пространственную и сезонную динамику растворенных и взвешенных биогенных элементов в водной толще меромиктического озера Ши́ра // Сибирский экологический журнал. – 2014. – Т. 21. – № 4. – С. 515-530.
16. Суторихин И.А., Букатый В.И., Акулова О.Б. Сезонные изменения спектральной прозрачности и концентрации хлорофилла *a* в разнотипных озерах // Оптика атмосферы и океана. – 2014. – Т. 27. – № 9. – С. 801-806.
17. Широкова В.И., Чубинская К.М., Орехова К.Т. [и др.] Физико-химические условия водоемов Мордовского государственного заповедника // Тр. Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича. – 2015. – № 13 (13). – С. 233-299.
18. Горбунов М.Ю. Вертикальное распределение бактериохлорофиллов в гумозных озерах Волжско-Камского заповедника (республика Татарстан) // Поволжский экологический журнал. – 2011. – № 3. – С. 280-293.
19. Кашина В.А., Осипова С.В. Оценка уровня трофности малых водоемов Амурской области по гидрохимическим показателям // Проблемы региональной экологии. – 2013. – № 5. – С. 43-47.

20. Тержевик А.Ю., Пальшин Н.И., Голосов С.Д. [и др.] Гидрофизические аспекты формирования кислородного режима мелководного озера, покрытого льдом // Водные ресурсы. – 2010. – Т. 37. – № 5. – С. 568-579.

21. Ядренкина Е.Н. Структурно-функциональная организация рыбного населения в заморных озерах Западной Сибири: автореф. дисс. ... д-р. биол. наук. – Томск, 2011. – 41 с.

22. Горбунов М.Ю. Вертикальная стратификация водных масс в малых озерах лесостепного Поволжья // Изв. Самарского НЦ РАН. – 2007. – Т. 9. – № 4. – С. 973-986.

23. Широкова Л.С., Воробьева Т.Я., Забелина С.А. и др. Характеристика продукционно-деструкционных процессов малых озер Архангельской области // Современные проблемы науки и образования. – 2008. – № 5. – С. 11-17.

TEMPERATURE AND OXYGEN REGIME IN A FLOODPLAIN RESERVOIR (THE UPPER-OB BASIN)

A.V. Kotovshchikov, I.A. Sutorikhin, L.A. Dolmatova, A.V. Dyachenko

Institute for Water and Environmental Problems SB RAS, Barnaul,

E-mail: kotovschik@iwep.ru; sia@iwep.ru; dolmatova@iwep.ru; dychenko@iwep.ru

The peculiarities of vertical heterogeneity of water temperature and dissolved oxygen in one of the oxbow lakes were defined based on the results of studies in the Upper Ob floodplain. The presence of the spring-summer temperature stratification in the water column was revealed. Interannual differences in the layer depth of maximum gradient (thermocline) were related to an average temperature in June. An anoxic bottom layer of 1 m thick was observed both in late spring termostratification and autumn homothermy at high abundance of phytoplankton.

Key words: Ob River, floodplain lake, temperature and oxygen stratification, phytoplankton.

УДК 574.9+581.9

ПЫЛЬЦА И ВОДОРОСЛИ В АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКАХ ГОРОДА БАРНАУЛА

Е.Ю. Митрофанова¹, Н.С. Малыгина¹, Н.А. Рябчинская², Г.И. Ненашева²

¹Институт водных и экологических проблем СО РАН, E-mail: emit@iwep.ru

²Алтайский государственный университет

Приведены результаты изучения пыльцы высших растений в атмосферных осадках г. Барнаула в 2014 г. Выявлено, что появление пыльцы в атмосферных осадках соответствует календарным срокам региона: максимум отмечен в конце мая при цветении сосны (до 64,8 % от общего количества пыльцы) с примесью пыльцы березы (18,4 %). Впервые в атмосферных осадках г. Барнаула выявлены диатомовые водоросли и цисты золотистых водорослей.

Ключевые слова: пыльца, диатомовые и золотистые водоросли, атмосферные осадки, город Барнаул.

В приземном слое атмосферы практически постоянно циркулирует значительное количество частиц органического и неорганического происхождения, которые могут транспортироваться на значительные расстояния. Среди них большой интерес вызывают те, которые имеют биологическое происхождение. Многие исследователи предполагают, что именно они, представляя собой ядра конденсации, значительно влияют на процесс формирования облачности и осадков, а, следовательно, на гидрологические циклы и климат, преимущественно на региональном уровне [1-3]. К такому, в первую очередь, относят пыльцу деревьев, кустарников, трав, а также водоросли, вирусы и бактерии [4].

Большая доля пыльцы, идентифицированной в атмосферных осадках, приходится на так называемые анемофильные, или ветроопыляемые виды растений, пыльцевые зерна которых приспособлены для переноса по воздуху на значительные расстояния. В условиях Сибири это виды деревьев и кустарников из родов *Betula* (береза), *Alnus* (ольха), *Pinus* (сосна), *Abies* (пихта), *Picea* (ель), *Larix* (лиственница), *Thalictrum* (василистник), травы из семейства Poaceae (злаки), Chenopodiaceae (маревые), Plantaginaceae (подорожни-

ковые), родов *Carex* (осока), *Rumex* (щавель), *Cannabis* (конопля), *Humulus* (хмель), *Amaranthus* (щирица), *Urtica* (крапива), *Typha* (рогоз) и др. Анемофильные виды при этом имеют высокие показатели пыльцевой продуктивности. В атмосферу кроме пыльцы растений случайным образом при отрыве микроскопических капелек воды с поверхности водоемов попадают и такие микроскопические объекты, как водоросли, в основном диатомовые и золотистые, имеющие твердые кремнистые панцири и оболочки.

Идентифицированные (определенные до таксона) биообъекты могут служить надежными индикаторами атмосферных переносов в регионе, в связи с этим изучение их состава и количества в атмосферных осадках имеет существенное значение при определении траекторий движений воздушных масс в тот или иной момент времени. Кроме того, в последнее время все больше внимания уделяется изучению пыльцы в атмосферных осадках в связи с высокой аллергенностью пыльцевых зерен многих анемофильных растений, что является причиной поллинозов, получающих широкое распространение в периоды цветения деревьев и трав. По статистике примерно каждый пятый житель России

подвержен аллергическим заболеваниям, и по прогнозам с каждым годом эта цифра будет увеличиваться [5]. С 2004 г. в Алтайском крае (г. Барнаул) проводятся аэропалеонтологические исследования, позволяющие выявить качественные и количественные характеристики пыльцевого спектра воздушной среды г. Барнаула [6]. Однако идентификация водорослей как в воздушной среде, так и в атмосферных осадках г. Барнаула пока не проводилась. В связи с этим целью данной работы являлось выявление биологических объектов и их относительной роли в атмосферных осадках г. Барнаула.

Материалы и методы исследования

Алтайский край расположен в центре Евразийского материка на границе климатических и природных зон. Значительная часть территории региона характеризуется как лесостепная зона с многочисленными и разнообразными природными и антропогенно измененными ландшафтами в условиях умеренно континентального климата, что обеспечивает наличие широкого спектра сообществ естественной растительности и культурных посадок. Город Барнаул находится в восточной части

Приобского плато на границе с долиной р. Обь [7]. В городе Барнауле на открытой площадке крыши здания ИВЭП СО РАН проводили отбор проб атмосферных осадков в период с января по сентябрь 2014 г. Собранные осадки фильтровали через лавсановые фильтры с диаметром пор 0,45 мкм. Подсчет и идентификацию пыльцевых зерен и водорослей проводили с помощью светового микроскопа Nikon H550L и камеры Нажотта объемом 0,5 мл.

Результаты исследования и их обсуждение

Изучение распространения пыльцы в атмосферных осадках может служить дополнением к данным по изучению атмосферного переноса микроэлементов или субмикронных аэрозольных частиц [8]. Появление в атмосферных осадках пыльцевых зерен разных видов деревьев и кустарников зависит от времени цветения тех или иных растений. В г. Барнауле и его окрестностях в апреле появляется пыльца березы, ивы, тополя и сосны, июле-августе – пыльца большинства травянистых растений, в том числе злаковые «пылят» с мая до сентября (рис. 1).

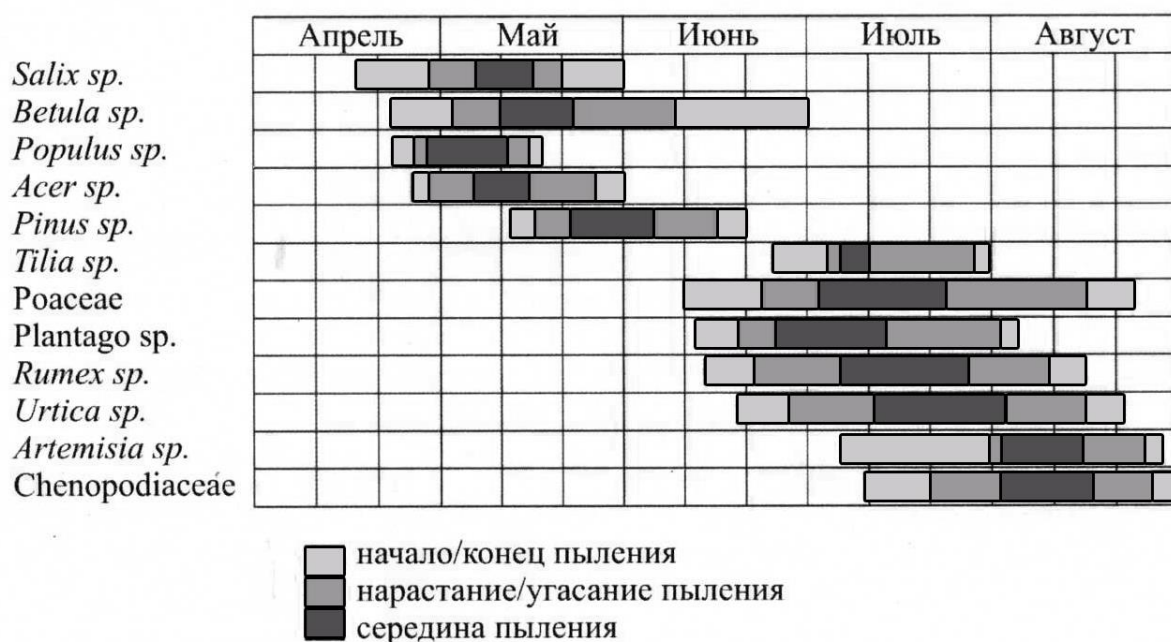


Рис. 1. Календарь пыления некоторых растений в окрестностях г. Барнаула (по: [6])

Схожая сезонность в появлении пыльцы отмечается и в атмосферных осадках. Так в пробах осадков зимнего периода 2014 г. пыльцевые зерна не были обнаружены, первые из них появились только в атмосферных осадках третьей декады апреля, а именно, в пробе атмосферных осадков, отобранной 22 апреля, было обнаружено 43 пыльцевых зерна. В процентном соотношении преобладала пыльца р. *Betula* – 44 %, при этом пыльцы родов *Pinus* и *Salix* было обнаружено примерно одинаковое количество (26 и 21 %, соответственно), минимальная доля приходилась на пыльцу р. *Populus* – 9 %. По данным многолетних наблюдений [6] именно в апреле-мае в атмосферном воздухе г. Барнаула наблюдается наиболее высокая концентрация пыльцы представителей данных родов.

С конца апреля количество пыльцевых зерен высших растений в атмосферных осадках постепенно увеличивается. Наибольшее их количество было выявлено в пробе, отобранной 26 мая,

когда в регионе началось массовое цветение сосны (рис. 2). На долю пыльцы *P. sylvestris* приходилось 64,8 % от общего количества, а на долю р. *Betula* – 18,4 % (рис. 3). Кроме сосны как вида-эпифитатора боровой растительности в районе г. Барнаула верхний ярус, как правило, составляют береза и осина, произрастающие в ложбинах, в местах вырубki леса и на бывших гарях. По берегам рек встречаются ива и тополь. В среднем ярусе бора растет множество кустарников, в том числе ягодников: калина, смородина, черемуха, малина, ежевика, облепиха, черника, рябина, крушина, боярышник, шиповник, брусника, а на болотах – клюква. В нижнем ярусе преобладают травянистые растения, в том числе папоротник, хвощ зимующий, молочай кипарисовый, костяника, земляника, лютик, на открытых участках – ковыль, на борových болотах – камыш и осока. Распространены также мхи и лишайники. Все эти растения могут быть источниками пыльцы, обнаруживаемой в осадках.

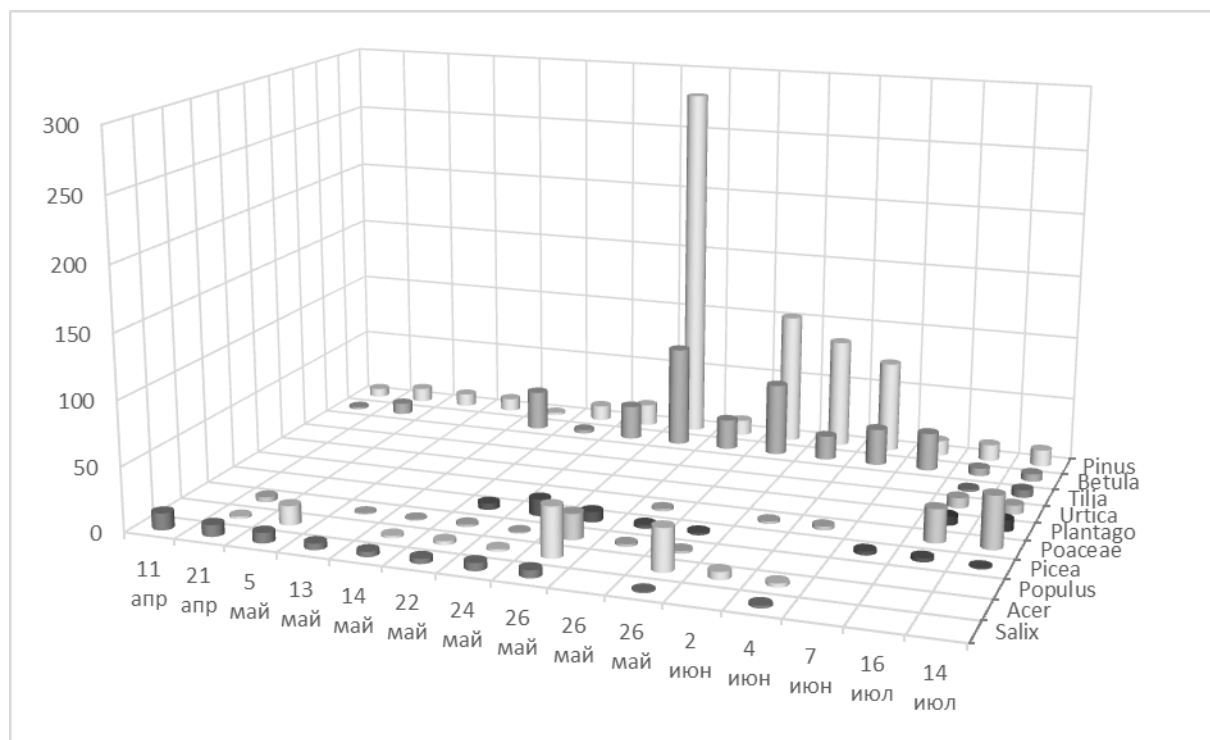


Рис. 2. Пыльцевой спектр в атмосферных осадках, отобранных в г. Барнауле, апрель-июль 2014 г.

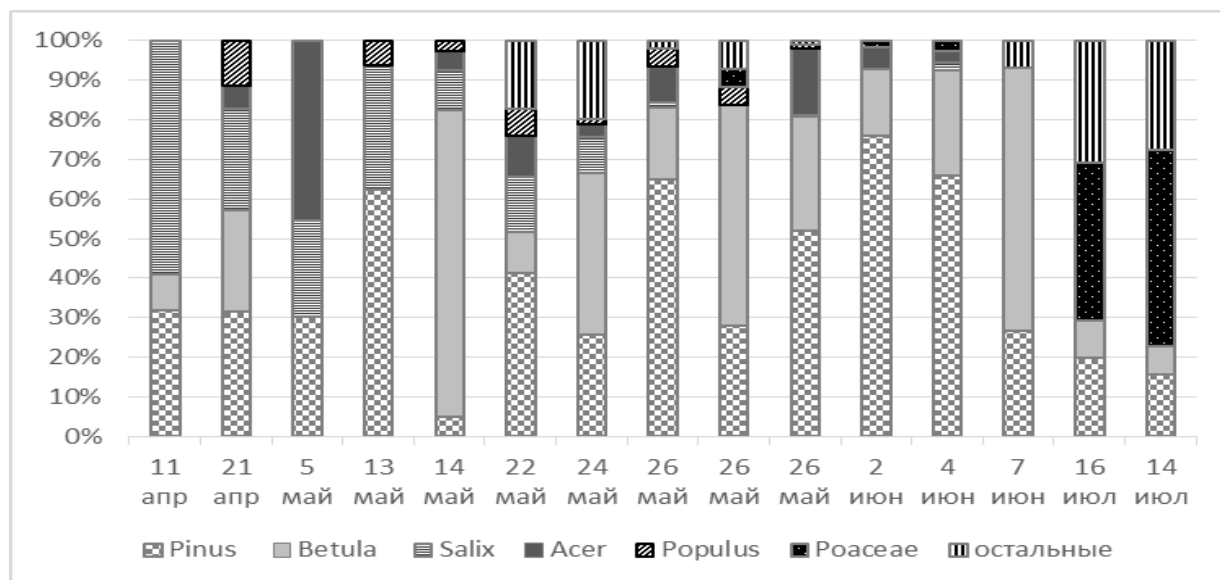


Рис. 3. Доля представителей различных родов в общем количестве пыльцевых зерен в атмосферных осадках, отобранных в г. Барнауле, апрель-июль 2014 г.

Кроме пыльцы сосны и березы в пробе атмосферных осадков, отобранной 26 мая, были выявлены единичные представители водорослей – диатомеи *Hantzschia amphyoaxis* (Ehr.) Grun. и стоматоцист золотистых водорослей (рис. 4). Их поступление в атмосферные осадки связано с тем, что воздушные массы при прохождении над водоемами захватывают микроскопические капельки воды вместе с обитателями этих водоемов и переносят их на большие расстояния. Размеры клеток водорослей ничтожно малы: от нескольких до десятков микрометров. Количество водорослей в атмосферных осадках обычно также очень мало. *H. amphyoaxis* – пресноводный вид, убикист, т.е. имеющий широкое распространение в различных типах водоемов. Отличительной особенностью этого вида является и то, что он находит распространение не только в водных, но и в наземных местообитаниях в ассоциациях с мохообразными [9], поэтому чаще, чем другие виды может встречаться при воздушном переносе. Это подтверждается и тем, что при исследовании ледниковых кернов с горных массивов Белуха (Русский Алтай, 49°48'26.3"с.ш. и 86°34'42.8"в.д.) и Цам-

багарав (Западная Монголия, 48°39'33.8"с.ш. и 90°50'82.6"в.д.) *H. amphyoaxis* была отмечена в разных слоях кернов наряду с такими диатомеями, как *Achnanthisidium minutissimum* (Kütz.) Czarnecki, *Pinnularia borealis* Ehr., *Fragilaria ulna* (Nitzsch) Lange-Bertalot var. *ulna*, *Navicula cryptocephala* Kütz., *Encyonema minutum* (Hilse) Mann. (рис. 5). Но именно *H. amphyoaxis* встречалась чаще других и всегда в хорошем сохранном виде. Водоросли и другие биологические объекты попадают на высокогорные ледники только благодаря воздушному переносу. В общем, воздушный перенос диатомовых впервые был отмечен при изучении арктических льдов. В работах [10-11] было показано, что в слоях арктических льдов находятся как морские виды диатомей, так и их пресноводные сородичи, что является подтверждением их эолового переноса.

Обнаружение водорослей в воздушных массах в районе г. Барнаула вполне оправдано, ведь микроскопические объекты могут быть перенесены как на совсем незначительные расстояния, так и очень большие дистанции. Например, диатомовые водоросли плейстоценовых отложений из пустыни Сахара выпадали

с дождями в Лондоне [12]. Стоматоцисты золотистых водорослей тоже являются хорошими объектами для воздушного переноса ввиду их особенно малых размеров (3-12 мкм) и правильной сферической формы, а также широкой распространенности золотистых водорослей в водоемах различного типа.

К середине июля в пробах атмосферных осадков в районе г. Барнаула уменьшилось как общее количество пыльцы, так и доля пыльцы: сосны –

15,7 % и березы – 7,2 %. При этом в осадках в значительном количестве появилась пыльца трав, в основном злаковых, на долю которых приходилось до 49,4 %, что обусловлено массовым цветением травянистых растений в июле.

В целом, полученные результаты в ходе проведенных исследований атмосферных осадков 2014 г. согласуются с результатами многолетних аэропалинологических наблюдений в г. Барнауле [6].

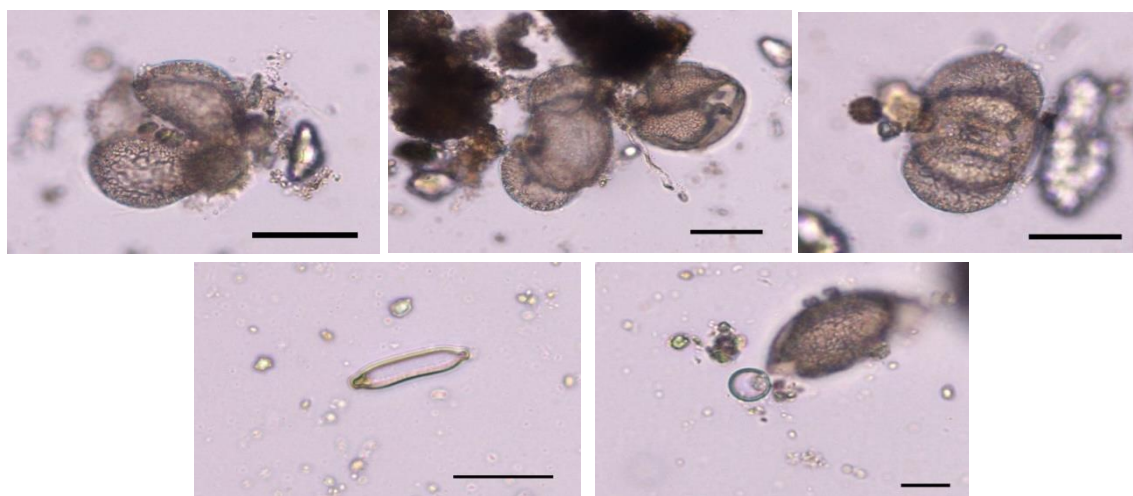


Рис. 4. Пыльца *Pinus sylvestris* L. (верхний ряд), диатомовая водоросль *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. (внизу слева) и стоматоциста золотистых водорослей (внизу справа). Масштаб: циста – 10 мкм, остальные – 20 мкм

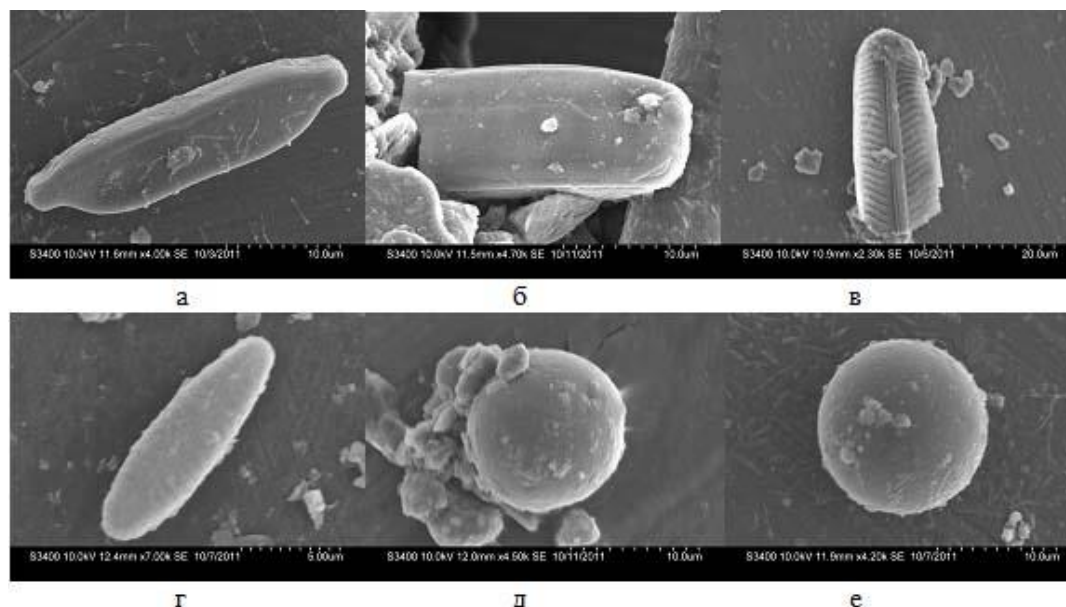


Рис. 5. Диатомовые водоросли (а-г) и цисты золотистых (д, е) из ледникового керна массива Белухи. Масштаб: а-е – 10 мкм, в – 20 мкм, г – 5 мкм

В воздушном бассейне города присутствует пыльца древесных и травянистых растений с максимальной концентрацией пыльцы березы и сосны, особенно в весенний период и в начале лета. При этом пыльцевая продуктивность этих растений выше, чем у других высших растений. Роль идентифицированной в аэроспектрах пыльцы травянистых растений для города локальна и максимальное влияние оказывает пыльца маревых, злаков и полыни [6], аналогичная картина наблюдается и в пробах атмосферных осадков.

Заключение

Таким образом, впервые получены данные по содержанию и относительному количеству биообъектов в атмосферных осадках, отобранных в г. Барнауле в период с января по сентябрь 2014 г. Выявлено, что появление пыльцы древесных и травянистых рас-

тений в пробах атмосферных осадков соответствует календарю «пыления» высших растений, произрастающих в регионе. Наибольшее количество пыльцевых зерен было отмечено в пробах, отобранных в конце мая, когда в регионе началось массовое цветение сосны, на долю пыльцы которой приходилось 64,8 % от общего количества, а на долю березы – 18,4 %. Впервые в атмосферных осадках района Барнаула выявлены микроскопические водоросли из диатомовых и цисты золотистых. В дальнейшем, при совместном использовании данных по содержанию и относительному количеству биообъектов в атмосферных осадках и траекторий переноса воздушных масс представляется возможным надежная идентификация основных «регионов/источников» пыльцы, а также водорослей, с оценкой масштаба их переноса.

Список литературы

1. Andreae M.O., Rosenfeld D. Aerosol-cloud-precipitation interactions. Part 1. The nature and sources of cloud-active aerosols // *Earth Sci. Rev.* – 2008. – V. 89. – P. 13-41.
2. Poschl U., Martin S.T., Sinha B., Chen Q., Gunthe S.S., Huffman J.A., Borrmann S., Farmer D.K., Garland R.M., Helas G., Jimenez J.L., King S.M., Manzi A., Mikhailov E., Pauliquevis T., Petters M.D., Prenni A.J., Roldin P., Rose D., Schneider J., Su H., Zorn S.R., Artaxo P., Andreae M.O. Rainforest aerosols as biogenic nuclei of clouds and precipitation in the Amazon // *Science*. – 2010. – V. 329. – P. 1513-1516.
3. Prenni A.J., Petters M.D., Kreidenweis S.M., Heald C.L., Martin S.T., Artaxo P., Garland R.M., Wollny A.G., Pöschl U. Relative roles of biogenic emissions and Saharan dust as ice nuclei in the Amazon basin // *Nat. Geosci.* – 2009. – V. 2. – P. 401-404.
4. Despres V. R., Huffman J. A., Burrows S. M. et al. Primary biological aerosol particles in the atmosphere: a review // *Tellus B.* – 2012. – V. 64. – P. 15598.
5. Панина Л.В., Отто О.В., Попова Е.А. Состояние атмосферного воздуха г. Барнаула и метеорологический потенциал очищения атмосферы // *Географические исследования молодых ученых в регионах Азии: Мат. молодеж. конф. с междунар. уч-ем (Барнаул-Белокуриха, 20-24 ноября 2012 г.)*. – Барнаул, 2012. – С. 179-182.
6. Ненашева Г.И. Аэропалеонтологический мониторинг аллергенных растений г. Барнаула. – Новосибирск, 2013. – 132 с.
7. Энциклопедия Алтайского края. – Барнаул, 2000. – 408 с.
8. Кофф Т., Пуннинг Я.-М. О некоторых закономерностях воздушного переноса пыльцы // *Изв. АН Эстонской ССР. Геология*. – 1985. – 34 (3). – С. 90-98.
9. Егорова И.Н., Дударева Н.В., Коновалов М.С., Казановский С.Г. Водоросли в ассоциациях с мохообразными каменистых субстратов // *Проблемы ботаники Южной*

Сибири и Монголии: Сб. науч. статей по мат. X Междунар. науч.-практ. конф. (24-27 октября 2011 г., г. Барнаул). – Барнаул, 2011. – С. 40-43.

10. Burckle L.H., Gayley R.I., Ram M., Petit J.-R. Diatoms in Antarctic ice cores: some implications for the glacial history of Antarctica // *Geology*. – 1988. – Vol. 16. – № 4. – P. 326-329.

11. Kellogg D.E., Kellogg Thomas B. Diatoms in South Pole: implications for eolian contamination of Sirius Group deposits // *Geology*. – 1996. – Vol. 24. – № 2. – P. 115-118.

12. Росс Р. Эндемизм и космополитизм диатомовых водорослей Великих Африканских озер // *Биосфера: эволюция, пространство и время*. – М., 1988. – С. 142-156.

POLLEN AND ALGAE IN PRECIPITATION AT BARNAUL CITY

E.Yu. Mitrofanova¹, N.S. Malygina¹, N.A. Ryabchinskaya², G.I. Nenasheva²

¹*Institute for Water and Environmental Problems SB RAS, E-mail: emit@iwep.ru*

²*Altai State University*

The results of study of precipitation sampled in Barnaul city from January to September 2014 to detect various biological objects were presented. It was noted that the occurrence of tree, shrub and grass pollen in precipitation samples corresponded to the «dusting» calendar in the region: the maximum number of pollen grains were observed in the end of May during pine (up to 64,8 % of the total pollen number) and birch (18,4 %) flowering. The diatoms and cysts of chrysophycean algae were found for the first time in precipitation at Barnaul.

Keywords: pollen, diatom and chrysophycean algae, precipitation, Barnaul city.

ТЕХНОЛОГИИ ЕСТЕСТВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

ИМЯ М.В. ЛОМОНОСОВА В ОБУЧЕНИИ ГЕОГРАФИИ

С.Л. Бакланова

*Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, г. Бийск,
E-mail sweta.ars@yandex.ru*

Эмоционально-ценностный подход в обучении предполагает личностное включение обучаемого в учебный процесс на уровне эмпатического понимания и осмысления изучаемого материала. Стимулирует, активизирует познание, прежде всего, учитель. Его действия заключаются в том, чтобы с помощью различных приемов усилить это познание. Если учитель ставит учебную задачу через формулировку: «дайте свою трактовку событию», «оцените», «выскажите свою точку зрения», «ваше отношение к факту, событию», «ваше понимание», «образно представьте, что более значимо и ценно для вас», «придумайте, сочините», то очевидно, что активность связана с укреплением субъективной позиции учащегося.

Учитель, ориентированный на эмоционально-ценностный подход в обучении, способствует развитию у учащихся самооценки, выражения своего отношения: к географическим событиям, к каким-то определенным результатам деятельности человека, к достижениям человечества, к ценности знаний и умений, приобретаемых в процессе обучения. Один из показателей результатов обучения в географии – это личностные результаты, ценностно-смысловая ориентация учащихся, осознание целостности и единства географического пространства России, формирование эмоционально-ценностного отношения к

миру и окружающей среде, осознание необходимости ее охраны и рационального использования, уважение к истории и культуре своего народа [1]. Н.Н. Баранский в методических трудах отмечал: «...Человека забыли!.. Человек – тема для наших географов определенно неприятная, щекотливая, тема, которой предпочитают не касаться». В учебниках нового поколения по географии все чаще материал освещается через призму человеческой деятельности.

Вклад, оставленный М.В. Ломоносовым в образовании, науке и культуре, хорошо известен в русском и зарубежном мире. Его имя закреплено в научных работах, на карте мира, в названиях географических объектов и явлений, школ, мостов, улиц, площадей, кораблей. Сегодня трудно представить масштаб деятельности и весь спектр научных интересов Михаила Васильевича. Его считают основоположником многих наук, но географии принадлежит особое место. К большому сожалению, в школьных учебниках географии имя М.В. Ломоносова встречается крайне редко. Только в учебнике «География России» [2] при изучении темы «Географические исследования территории России в 18-19 вв.» упоминается его имя как инициатора освоения Великого Северного пути, и то в дополнительном учебном тексте. А ведь круг географических интересов М.В. Ломоносова

очень разносторонний: изучение метеорологических явлений, анализ и обобщение сведений о рельефе Земли, издание атласа России, рассмотрение географии как комплексной науки, введение термина «экономическая география» и т.д.

Признание не обошло стороной, самоотверженное и бескорыстное служение ученого справедливо отмечено. Его имя увековечено на географической карте, которое впервые появилось на карте в 1849 г., когда русский мореплаватель Г.И. Невельской, исследуя реку Амур, нанес на карту вновь открытый мыс на западном берегу лимана и присвоил ему имя М.В. Ломоносова.

Анализируя содержание школьного курса география, отмечаем возможность систематического информирования учащихся о вкладе Михаила Васильевича Ломоносова в географическое образование.

Начальный курс географии

При изучении темы «Земля – планета Солнечной системы», например, можно познакомить учащихся со следующей информацией: в 1961 г. именем М.В. Ломоносова назвали кратер на Луне, в память об астрономических исследованиях и открытиях Михаилом Васильевичем; в 1975 г. на основе материалов съемки с космических аппаратов была составлена карта марсианского рельефа, кратер на Марсе также носит имя М.В. Ломоносова.

В теме «План и карта» при формировании умений чтения карты в атласе можно рассказать о подготовке к изданию М.В. Ломоносовым «Российского атласа» (рис. 1). В 1758 г. он, являясь руководителем географического департамента Академии наук, писал: «...мне поручили между прочими и Географический департамент, которую должность приняв, немедленно приложил я крайнее попечение о издании нового, ис-

правнейшего Российского атласа и по возможности верной и обстоятельной Российской географии...» [3].

В разделе «Гидросфера» можно предложить учащимся найти на карте следующие объекты: полуостров Ломоносова на западном побережье Амурского залива, который разделяет бухты Перевозная и Нарва и мыс Ломоносова (Россия, Приморский край, Хассанский район), бухту в районе западного берега моря Лаптевых, которую исследовала в 1940 г. гидрографическая экспедиция на шхуне «Ломоносов». М.В. Ломоносов первый установил, что воды, которые несут реки в Северный Ледовитый океан, способствуют усиленному образованию льда в прибрежных районах. Описывая морские льды данной территории, он впервые дает терминологию полярных льдов, определяя три главных вида: сало, ледяные поля и айсберги. М.В. Ломоносов был избран почетным членом Шведской академии наук за трактат «Мысли о происхождении ледяных гор в Северных морях» [4].

Раздел «Литосфера» в начальном курсе географии формирует понятия о формах рельефа. Можно предложить учащимся нанести на контурную карту следующие объекты: гора Ломоносова на Новой Земле (рис. 2), плато на острове Гренландия, гора и ледник на острове Шпицберген, горный хребет в Антарктиде. В 2010 г. пику горы Букбаши в Кабардино-Балкарии присвоено имя М.В. Ломоносова. На вершине (3,5 тыс. м над у.м.) установили памятную доску с именем учёного.

Имя Ломоносова присвоено вулкану на острове Парамушир (Курильская гряда) по представлению комплексной Курило-Камчатской экспедиции. Так отмечен многолетний вклад ученого в геологию, его учение о значении вулканической деятельности в изменении рельефа Земли.



Рис. 1. Титульный лист «Русского Атласа Императорской Академии наук», 1843 [4].

Курс «География материков и океанов»

В данном курсе дополняется информация об увековечении имени М.В. Ломоносова на карте мира. Учащиеся узнают о подводном Хребте Ломоносова в Северно-Ледовитом океане, открытом в 1948 г. Хребет тянется на 1800 км от материковой отмели Азии через Северный полюс к материковой отмели Америки и разделяет впадину Северного Ледовитого океана на две котловины. Открытое в Атлантическом океане мощное поверхностное течение под Южным Пассатным течением носит имя Ломоносова (1959) как первого русского океанолога. Его также имя носит гавань на Балтийском море, отмель в Финском заливе [4].

Курс «География России»

С именем великого ученого можно знакомить учащихся практически в каждом разделе. В теме «Население

России» следует предложить учащимся нанести населенные пункты, названные в его честь: село Ломоносово (ранее село Денисовка) Холмогорского района Архангельской области, объединившее когда-то несколько деревень, в одной из которых родился Михайло Ломоносов (Мишанинская). Его переименовали в 1911 г. В Ленинградской области есть город Ломоносов (до 1951 г. это город Ораниенбаум). Здесь М.В. Ломоносовым была основана знаменитая химическая лаборатория и стекольная фабрика. Именно Михаил Васильевич разработал технологию производства цветных смальт для мозаик, рецептуру оптических стекол и хрусталя.

В разделе «Хозяйство России» при изучении темы «Промышленность» необходимо познакомить учащихся с трудом М.В. Ломоносова «Первые основания металлургии или рудных дел», который был издан им ещё в 1764 г.



Рис. 2. Гора им. М.В. Ломоносова [4]



Рис. 3. Город Ломоносов [4]

В своей книге М.В. Ломоносов дал описание руд и минералов по их внешним признакам, рассказал о глубине залегания руд, указал, как по кусочкам руды, найденным в ручье или речке, можно добраться до жилы. Он обращал внимание рудоискателей на значение окраски горных пород. М.В. Ломоносов объяснял, что минералы окрашиваются от присутствия окислов железа, меди, свинца и других металлов.

Очень ценно было указание ученого о «спутниках» руд. Например, он сообщал, что серный и мышьяковый колчеданы сопутствуют золоту, а висмут чаще всего встречается вместе с оловом. Книга М.В. Ломоносова была первым практическим руководством к поискам руд, основанным на строгих научных наблюдениях. Она была разослана по рудникам и оказала большую помощь русским геологам, открывшим много новых месторождений на Урале, Алтае и в Нерчинском крае (Забайкальский край).

В Санкт-Петербурге расположен фарфоровый завод – одно из старейших в Европе. Это первое и одно из крупнейших в России предприятий по производству художественных фарфоровых изделий. Основан завод в XVIII в. при участии М.В. Ломоносова, а в 1925 г. заводу в связи с 200-летием Российской

академии наук было присвоено имя М.В. Ломоносова.

В Архангельской области находится Ломоносовский горно-обогатительный комбинат в составе ОАО «Севералмаз». Месторождение алмазов имени М.В. Ломоносова является крупнейшим в Европе. Компанией добыт самый большой алмаз за пятилетнюю историю промышленной разработки месторождения, вес камня – 50,1 карат. Алмазу дали имя «Ломоносов».

При изучении темы «Отрасли социальной инфраструктуры» можно использовать информацию для расширения кругозора и патриотического воспитания учащихся, гордости за вклад России в развитие науки. Необходимо познакомить учащихся с биографией великого ученого и со следующими объектами: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (старейший российский университет, основанный в 1755 г. по инициативе М.В. Ломоносова), Московская государственная академия тонкой химической технологии им. М.В. Ломоносова, Поморский государственный университет имени М.В. Ломоносова (Архангельск). Суперкомпьютер «Ломоносов», установленный в МГУ и запущенный в конце ноября 2009 г., занял первое место в

списке 50 мощнейших суперкомпьютеров СНГ. Его пиковая производительность «Ломоносова» составляет 414 триллионов операций в секунду.

В городе Санкт-Петербурге находится музей М.В. Ломоносова Российской академии наук, который входит в состав Музея антропологии и этнографии им. Петра Великого РАН. Это по существу единственный в России музей истории науки. Кроме экспозиции, посвященной жизни и творчеству первого русского ученого-естествоиспытателя М.В. Ломоносова, здесь можно познакомиться с уникальной коллекцией астрономических приборов XVIII-XIX вв.

Раздел «Природно-хозяйственные регионы России». Город Архангельск – центр формировавшегося всероссийского торгового рынка, первый российский порт, принимавший суда из европейских стран. В этом городе именем великого ученого названы: Поморский государственный университет, Северный государственный медицинский университет, театр драмы, округ города, проспект, дворец культуры, межрегиональная общественная организация (Ломоносовский фонд).

Курс «География стран мира»

Например, в Великобритании, г. Абердин, есть школа им. М. В. Ломоносова. Занятия в ней проводятся раз в неделю. Программа школы ставит перед собой задачу помочь детям сохранить и развить русский язык, приобщиться к русской культуре.

При изучении темы «Транспорт» учащиеся узнают о высокотехнических судах. Четырехпалубное Круизное судно «Михаил Ломоносов» принадлежит шведской компании «Viking river Cruises» и осуществляет 12-дневные пассажирские перевозки туристов из стран Европы и Америки. Судно было построено в 1979 г. в Германии и полностью модернизировано в 2003 г. На

сегодняшний день теплоход имеет статус четырехзвездного со 112 каютами разного уровня комфортности, двумя ресторанами, двумя барами, парикмахерской, библиотекой, медпунктом. Корабль может одновременно перевозить 212 пассажиров и 100 чел. экипажа. Основные параметры: 125 м – в длину, 17 м – в ширину и 16 м – в высоту, скорость – 26 км/ч.

С 1991 по 2003 гг. теплоход «305 проекта», построенный в Венгрии, ходил по маршруту «Архангельск-Котлас». После реконструкции в 2005 г. круизное судно, сменив название на имя М.В. Ломоносова, сейчас принадлежит московской судоходной компании «Дюна». Его основные параметры: 78 м – в длину, 14,5 м – в ширину, 12,5 м – в высоту, скорость – 20 км/ч. Он рассчитан на 60 пассажиров [3].

На уроках географии развитие школьника не сводится только к усвоению конкретных знаний и навыков, а заключается в формировании эмоционально-ценностного отношения к миру, гордости за свою страну. Усваиваемый материал о жизни ученого удивительной судьбы способствует формированию опыта эмоционально-ценностного отношения к миру. Необходимо помнить, что его развитие предполагает систематический характер, и можно выделить следующие уровни усвоения ценностей:

- знания о ценностях (человек знает о ценностях, но в своем поведении он не будет руководствоваться ими);

- знание и принятие ценностей как необходимость (человек поступает в соответствии со значимыми для окружающих ценностями, но не из внутренних побуждений, а боясь осуждения);

- эмоционально-чувственное принятие ценности (внутреннее принятие ценностей без осознания их значимости);

– осознанность значимости ценностей (ценности входят в собственные отношения человека к миру и к самому себе, становятся частицей его «Я») [1].

Именно этого уровня можно достигнуть, изучая жизнь и творчество

М.В. Ломоносова, которого отличает высокая нравственность, любовь к Отечеству, беспредельная преданность своему делу. Его жизнь, его судьба – наше духовное наследие.

Список литературы

1. Бакланова С.Л. Методическая подготовка учителя к реализации ФГОС // Развитие личности в образовательном пространстве. Тр. 12-й Всерос. науч.-практ. конф. – Бийск, 2014. – С. 67-70.
2. География России: учебник.
3. Гнучева В.Ф. Географический департамент Академии наук XVIII в. – М., 1946. – С. 186.
4. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

ИННОКЕНТИЙ СЕРЫШЕВ – СВЯЩЕННИК-ВОСТОКОВЕД

Э.А. Батоцыренов

Байкальский институт природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ, E-mail: edikbat@gmail.com

Серышев Иннокентий Николаевич – священник, востоковед, журналист, эсперантист. Родился 14 августа 1883 г. в Большой Кударе в семье священника. С 1893 по 1900 гг. обучался в Троицкосавском Алексеевском реальном училище. Вот что писал он в автобиографической статье: «Сообщу о себе, что несколько лет тому назад я жил в одном из захолустных приходов забайкальской области, на границе с Монгольским ханством, среди карым (помесь крестьян с аборигенами – бурятами), в 150 верстах от захолустного городка Троицкосавска с его знаменитой слободой Кяхтой, в 200 верстах от линии железной дороги; мое село расположено среди высоких крупных лесистых гор, кругом тайга, обилие дикого зверья, да и народ живет какой-то несуразный, некультурный. Словом, типичный сибирский медвежий уголок» [1].



Серышев Иннокентий Николаевич
(1883-1976)

В 1900 г. И.Н. Серышев поступил в только что открывшийся Томский политехнический институт на механический факультет, но на 3-м курсе его бросил. В 1902 г. он женился на Екатерине Федоровне Бондаренко. Приняв в Чите 16 января 1906 г. сан священника, И.Н. Серышев сменил несколько дальних приходов. В 1906-1909 гг. он приходской священник в деревне Доронино, а в 1910-1913 гг. – в селении Шергольджин. Также он занимался кооперацией, организовал Общество трезвости.

Как пишет сам И.Н. Серышев в своей биографической статье-книжце «Что мне дал язык эсперанто» [1], с международным языком он познакомился в 1909 г. «Как всякий начинающий эсперантист я, конечно, начал не только читать брошюры на этом языке, но и переписываться письмами и открытками с иностранцами; ...постепенно я сам так втянулся в эту переписку, в обмен открытками с видами и типами, что открыл правильный и серьезный обмен таковыми со всем миром, и через 3 года я имел уже 200 корреспондентов из 62-х стран земного шара!», – пишет Серышев.

В 1910 г. И.Н. Серышев получил разрешение епископа Мефодия посетить Афон, заодно побывал в разных странах Европы, встретился со своими единомышленниками-эсперантистами. В 1917-1919 гг. являлся членом совета директоров Союза культурно-просветительских обществ Алтайского края. С 1920 по 1922 гг. жил в Японии, изучал японскую систему образования и в 1924 г. написал книгу «Страна самураев» [2]. Позже жил в Харбине и Пе-

кине (1922-1924), где был преподавателем в железнодорожной школе и Китайском колледже эсперанто. В Харбине прочитал цикл лекций, которые вскоре были опубликованы в журнале «Вестник Азии». Дружил с китаеоведами П.В. Шкуркиным и И.Г. Барановым, исследователем-натуралистом Н.А. Байковым и литератором Ф.Ф. Даниленко. Изучал китайскую философию, проблему «желтой опасности» (панмонголизм, панкитаизм и паназиатизм), китайский язык. В 1925 г. эмигрировал в Австралию, стал приходским священником в Сиднее и в то же время редактировал ряд светских и религиозных изданий, в том числе и на эсперанто: «Азия», «Путь эмигранта», «Церковь и наука» и др. Результатом его многолетней работы стала книга «Great, Outstanding, and Eminent Personalities of Russia» (1945-1946), в которой он собрал биографии известных россиян.

В 1913 г. И.Н. Серышев стал членом Троицкосавско-Кяхтинского отделения Русского географического общества и в том же году сделал пожертвование на Кяхтинский музей. О нем имеется ряд публикаций [3-5]. В архиве Кяхтинского краеведческого музея им. В.А. Обручева хранятся несколько его писем, предназначенные членам отделения [6-10]. В одном из них, написанным в 1925 г. из Харбина, он предлагал издать его книгу «Пешком по японским школам». Будучи в Харбине, священник-эсперантист остро нуждался в деньгах, однако к тому времени Троицкосавско-Кяхтинское отделение практически не занималось издательской деятельностью (за исключением книги В.А. Обручева «Селенгинская Даурия»). В письме он отметил: «Летом 1920 года, живя в Японии и знакомясь с жизнью этой страны, при затруднительных материальных условиях, я предпринял пешком путешествия для обозрения начальных школ Японии, находящихся в селах и городах по великому историческому пути Токайдо, соединяющему Токио с Киото. Немного

владея японским и достаточно английским языками, пользуясь в больших городах услугами эсперантистов-японцев» [8]. Хотя путешественник запасся разрешением министерства народного просвещения о содействии, к нему были приставлены сначала тайно, а затем явно шпионы, которые неотступно следовали за ним, в особенности после попытки к бегству. Серышева под расписку сдавали друг другу сыщики разных городов, неотступно следовали за ним и надоедали расспросами «Куда пойдете?», «Зачем?», «Когда вернетесь?».

Неутомимому пилигриму удалось посетить школы разного типа, от больших до малых, от богатых до бедных, в рыбацких деревеньках и больших селах, в городских, предместных и городах, мужские, женские и смешанные, учительскую семинарию в Сиздока и коммерческую школу в Осаке. Ему удалось собрать большой запас детских рисунков, альбомов и фото из школьной жизни, школы при этом он заставлял совершенно врасплох, не показным образом [8]. Книга, помимо прочего, ценна описаниями айнов – коренных жителей Японских островов [11].

Другое письмо, уже из Сиднея, датировано 30 июля 1927 г. Оно начинается следующими словами: *«Дорогие друзья! Пишу настоящее послание на практическую тему – по злобному для меня вопросу о приобретении куриной фермы. А так как этот вопрос представляет интерес и для будущих эмигрантов и для лиц, интересующихся Австралией вообще. Недавно я ездил на куриную ферму учителя Ивана Степановича Степанова, всем хорошо известного в Харбине. И вот после поездки туда мне пришла в голову мысль, ранее считавшейся мною как неосуществимая, приняться постепенно за фермерское дело. Вот мне и хотелось бы поделиться добытыми данными по этому вопросу, могущим пригодиться как желающим ехать, так и тем, кто интересуется Австралией. Прежде всего скажу, почему я задумал*

(но еще не решил) приняться постепенно за куроферму: года мои не мало – в августе сего года стукнет 44 года, впереди нет никаких особенно радужных надежд» [12].

В тот период эмигрант был стеклодувом – вкалывал на тяжелой и опасной работе.

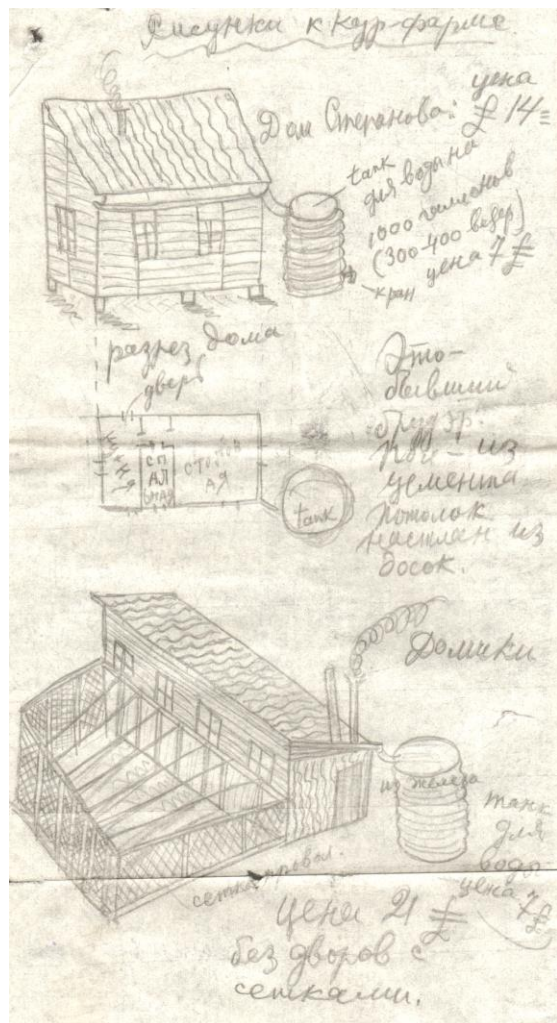


Рис. Схема курофермы

Денег всегда не доставало, а хотелось стабильности. Одним из неплохих вариантов, улучшить свое материальное положение было куроводство. В письме автор подробно и со знанием дела описывает все аспекты фермерства: климат, почву, кредитную политику и экономические аспекты куроводства (рис.). Так же приводятся точные расчеты и подсчеты выгод и расходов при выращивании кур. Отметим, однако, что фермером-куроводом он так и не стал.

Пятиконечная зеленая звезда является для эсперантистов символом нового светила на горизонте жизни человечества, объединяющего 5 частей света. Романтик-священник чувствовал себя представителем нового знания и нес международный язык миру также, как и веру в Христа. Революций, разрушающие церкви, он не воспринял и стал изгнанником.

В 1936 г. Н.И. Серышев, прочитав заметку о продаже островов Фанинг и Вашингтон (острова на Фиджи), загорелся идеей о создании на них государства «Новая Россия». Там нашли бы приют русские эмигранты из стран Тихого океана и Европы. «Не купить ли их русским эмигрантам, угнетаемым в Европе?» – писал И.Н. Серышев [13]. Однако прижимистые и разобренные русские эмигранты идею такую не восприняли, а как знать, может быть, сейчас развеялся бы флаг Новороссии на фиджийских островах...

Работа выполнена в рамках гранта РГО 02/2014-Н5.

Автор благодарит дирекцию Кяхтинского краеведческого музея им. В.А. Обручева и в особенности М.М. Чагдурову за оказанную помощь при работе в архиве музея.

Список литературы

1. Свящ. Серышев Что мне дал язык Эсперанто. – Саратов, 1916 г. – 16 с.
2. Росов В.А. Иннокентий Серышев и проект «Новая Россия» // Россия и современный мир. – 2008. – № 4. – С. 242-247.
3. Хисамутдинов А.А. Иннокентий Серышев – востоковед и эсперантист // Проблемы Дальнего Востока. – 2001. – № 2. – С. 148-155.

4. Хохлов А.Н. Священник-ориенталист Иннокентий Серышев и его просветительская деятельность (из истории востоковедения Русского зарубежья // Вестник церковной истории. – 2006. – № 2. – С. 198-213.

5. Патлань Ю. Иннокентий Серышев и Василий Ерошенко в мемуарах А.М. Топорова и в эсперанто-печати 1910-1920-х гг. // Вторые Топоровские чтения на Белгородчине. 19-20 октября 2011 г. – Белгород, 2012. – 144 с.

6. Серышев И. В Японии на пути в Австралию, рукопись (письмо) – 1925, Фонды ККМ.

7. Серышев И. Четверговые острова, рукопись (письмо). – 1925, Фонды ККМ.

8. Серышев И. Пешком по японским школам, рукопись (письмо). – 1925, Фонды ККМ.

9. Серышев И. Круговое письмо № 5, рукопись (письмо). – 1927, Фонды ККМ.

10. Серышев И. Круговое письмо № 6, рукопись (письмо). – 1927, Фонды ККМ.

11. Серышев И. Страна самураев. – Харбин, 1924.

12. Серышев И. Основы японской системы образования // Вестник Азии (Харбин). – № 51-52.

13. Серышев И. Не купить ли русским эмигрантам два острова? // Новая заря. – 1936. – С. 4.

МАЛОИЗВЕСТНЫЕ СТРАНИЦЫ ИЗУЧЕНИЯ АЛТАЙСКИХ ПЕЩЕР

В.К. Вистингаузен

Алтайское краевое отделение РГО, E-mail: wistingauzen@mail.ru

В дополнение к уже опубликованным материалам по истории изучения пещер Алтая [1-12] предлагаем читателям обзор информации, относящейся преимущественно ко второй половине XX в. Очевидно, первые сведения о пещерах Белого Борма (Ак-боом) на Чуе были опубликованы в 1931 г. в редком издании. В одном из очерков сборника рассказывалось о походе по Алтаю студентов Саратовского университета в 1929 г. и о посещении большой пещеры, в которой в годы гражданской войны скрывался отряд антикоммунистических повстанцев [13]. Скорее всего, речь идет о Большой Белобормской пещере, расположенной достаточно скрыто. Зоолог П.Б. Юргенсон в статье о млекопитающих Прителецкого района сообщил о пещере в хребте Акая, на северном берегу Телецкого озера [14].

После Великой Отечественной войны в стране возрождается интерес к памятникам истории и археологии. Известный сибирский краевед и археолог П.П. Хороших публикует две статьи, содержащие сведения о пещерах Алтая. В первой статье, посвященной в основном наскальным рисункам, сообщается, что грот Куילו на р. Кочурле, правом притоке Катунь, открыл в 1939 г. известный деятель сибирского профсоюзного и туристского движения В.И. Шемелев [15]. Во второй статье автор описывает Киндерлинскую пещеру, посещенную им в 1938 г., и упоминает «большую Арыдунскую пещеру», находящуюся в бассейне р. Аюла, а также Узнезинскую и «Ебагонскую» [16]. В 2011 г. Киндерлинская пещера была обследована группой Горно-Алтайского педагогического колледжа [17].

В те же годы в краеведческих музеях ведется работа по составлению спис-

ков памятников истории. В списке Бийского музея фигурируют несколько пещер, в т.ч. Киндерлинская, а также Сибирячихинская (правый берег Ануя в 1,5 км от Сибирячихи); Узнезинская (р. Узнезя, правый приток Катунь, в 2 км от с. Узнезя); Карасук (скала Карасук, правый берег Катунь в 5 км от Аската); пещера на г. Куду (долина р. Сухой Чепеш, в 7 км ниже Аскатского дома туристов) [18, Л. 2-6]. Пещеры на г. Куду и в скале Карасук в настоящее время неизвестны. Узнезинская пещера – это, скорее всего, та небольшая ниша, что упомянута П.П. Хороших в его статье о Киндерлинской пещере. В нескольких вариантах списков указаны Чагырская пещера (в районе с. Старая Чагырка) [19, Л. 1-6; 20, Л. 2] и Аккаинская [18, Л. 41; 21, Л. 61]. К сожалению, карточки на исторические памятники, составленные в 1940-1950-х гг. в Бийском музее, к настоящему времени утрачены. Сохранилась учетная карточка на Аккаинскую пещеру, составленная в Горно-Алтайском музее Л.А. Давыдовой в 1949 г. [22, Л. 41-46].

Начало подлинно спелеологическим исследованиям положили работы М.Ф. Розена в пещерах Чарыша в 1951 г. [23-24] и К.П. Черняевой на Чарыше и Ануе в 1951-1952 гг. [25]. Научный вклад этих исследователей освещен в ряде работ [1-3; 7]. Опубликованы и полевые дневники М.Ф. Розена [26]. Основные результаты исследований К.П. Черняевой были опубликованы ею в начале 1960-х гг. [27-29].

Возвращается и интерес к пещерам как туристским достопримечательностям. До начала массовых спелеологических исследований 1960-х г. в большинстве сведений о пещерах Алтая можно найти в туристской литературе. В 1952-

1956 гг. выходят три издания путеводителя «По интересным местам Алтайского края», составленного Николаем Александровичем Камбаловым, заведующим отделом природы Алтайского краеведческого музея. Наиболее полно 3-е издание [30]. Сведения о пещерах в его книгах даны преимущественно по литературе, в первую очередь – по статьям П.П. Хороших. Однако у Н.А. Камбалова были и другие источники информации. Новыми в его перечне являются пещера со сталактитами (в 12 км от с. Черга по р. Семе); пещеры в бассейне р. Песчаной (в 10 км от Солоновки в сторону д. Карповки); две пещеры у с. Солонешного; большая пещера по р. Барагаш; пещеры в г. Аккая и у с. Верх-Куюм; три пещеры в окрестностях Яйлю на г. Известковой» [30]. Пещеры между Солоновкой и Карпово, вероятно, являются нишами физического выветривания в гранитах; пещеры у Солонешного уничтожены разработкой камня в 1960-х гг., какая из ныне известных Барагашских пещер упомянута – совершенно не ясно. Сталактитовая пещера на Семе до сих пор остается загадкой. Не исследованы и пещеры в горе Известковой, а также у с. Верх-Куюм (бывшее) и в г. Ак-Кая, которая, вероятно, тоже находится в долине Куюма. Эти же сведения, но в некотором сокращении приводятся и в путеводителе, написанном Н.А. Камбаловым совместно с Т. Дулькейтом [31] а также в нескольких других его публикациях [32-34].

В путеводителе М. Жаркова кроме упоминания общеизвестных Талдинских и Каракольской пещер впервые появляются сведения об Ингурекском провале, Коточепской пещере и Каракокшинских пещере и провале [35]. Извлечения из книги, посвященные пещерам, М. Жарков также опубликовал отдельно [36]. Коточепская пещера и Каракокшинский провал до сих пор остаются не исследованными. В том же году выходит брошюра Е.Л. Певзнер, в которой описывается посещение школьни-

ками Аккаинской и Таркольской пещер близ с. Бирюли [37]. Проблемам их изучения посвящена статья автора этих строк [10].

В книге А.П. Уманского, посвященной памятникам культуры Алтая, значительное место было уделено пещерным памятникам [38]. Эти сведения были основаны преимущественно на литературе и информации, накопленной музеями. В небольшой книге Г. Зеленко о походе группы туристов по западной части Катунского хребта встречается интересное упоминание о пещере в бассейне р. Становой, притоке р. Озерной [39]. Вход в пещеру находится на скале и труднодоступен. Интересно, что в глубине пещеры, у раздвоения ходов, туристы обнаружили череп медведя.

В 1960 г. Главное управление геодезии и картографии выпустило маршрутную туристскую схему «По Алтаю и Телецкому озеру», сразу ставшую популярной среди путешественников, что объяснялось как ее хорошей информативностью, так и дефицитом подобных изданий в тот период [21]. Буклет был подготовлен при участии О.А. Архангельской, работавшей методистом ВЦСПС по составлению туристских маршрутов, лично побывавшей на Алтае. На схеме фигурирует ряд пещер, известных по недавним туристским и научно-популярным публикациям: Талдинские, Киндерлинская, Чеповская, Узнезинская, а также не названные Каракокшинские пещера и провал и пещеры близ Яйлю. Кроме того, упомянуты пещеры на мысах Телецкого озера Черлок и Камелик и у пос. Абышту на Чулышмане, вблизи его устья. Первые две, очевидно имеющие абразионное происхождение, ранее никем не упоминались. Пещеры в низовьях Чулышмана (гроты в известковистых сланцах) известны еще по публикациям Н.М. Ядринцева [40].

В первом издании путеводителя В.С. Кочетова, вышедшего в 1960 г., впервые упоминается Ингурекский грот

(Татарка) и труднодоступная пещера в скалах у с. Средний Куям [41]. В книге также приводятся сведения о пещере в верховьях Аккаинского лога, где ранее проводились археологические раскопки (Аккаинской). Наиболее интересно описание маршрута из Каменного лога (правый приток Аккаинского) в вершину Карыма. Здесь автор отмечает многочисленные отверстия в скалах левого борта лога, а под перевалом в Карым – провал диаметром около 6 м и неизвестной глубины. Сведений о его исследовании нет и сейчас.

Важна информация о поглощающих понорах и воклюзах в бассейне р. Устюбы, левого притока Катунь, появилась в «Путеводителе экскурсий пятого Всесоюзного литологического совещания», состоявшегося в 1961 г. [42]. Это было первое указание на перспективный карстовый район, где впоследствии были открыты Геофизическая и Алтайская пещеры. К сожалению, из-за редкости издания эта публикация не была своевременно замечена спелеологами. Иначе первая из этих пещер могла быть открыта уже в том же 1961 г., когда на Алтае начали работать первые спелеологи, члены Новосибирской спелеосекции. Сведений об этих работах практически нет, т.к. новосибирские спелеологи предпочитали не делиться информацией, хотя в Москву их отчеты поступали. Сейчас известно, что новосибирцы в частности нашли и обследовали ряд карстовых колодцев на Северном Алтае, но были разочарованы их малыми размерами.

В 1962-1963 гг. появились первые сообщения географов Горно-Алтайска, посвященные изучению карста, в значительной степени основанные на собственных наблюдениях [18, 43-45]. Новыми можно считать сведения о многочисленных провалах и пещерах на хребте Йолго, на р. Чуе, у сел Черга и Барлак, в верховьях Чарыша, хотя некоторые из этих объектов и упоминались ранее в изданиях, недоступных горно-

алтайским авторам. Однако сколько-нибудь полные описания пещер отсутствовали. А.С. Крюков [44] предложил первую схему районирования карста Алтая, которую в дальнейшем использовали и другие исследователи. Ф.И. Корниевский сообщил о пещерах в верховье р. Ханхары [46].

Сведения об открытии новосибирцами в мае 1964 г. пещеры Музейной на Ануе, а также об их спуске в Ингурский провал вызвали в Москве определенный интерес к пещерам Алтая. Летом того же года на Алтай выехала экспедиция спелеологов Московского университета, которые посетили те же карстовые районы, что и новосибирцы. Отчет этой экспедиции стал известен только недавно, благодаря ссылке, появившейся на сайте Новосибирских диггеров [47]. Он интересен как образец отчетности о спелеологических исследованиях тех лет и содержит некоторые сведения, новые даже полвека спустя.

Всего в отчете 28 страниц, пять из которых занимают бланковые карты масштаба 1:1000000 на территорию Северного, Северо-Западного и части Центрального Алтая, на которых выделены автодороги и нанесены плановые туристские маршруты, пещерные районы и отдельные пещеры. Еще одну страницу занимает схема маршрута путешествия. Три страницы представлены карандашными выписками о пещерах, вероятно, из литературы, хотя ссылки на нее не приводятся. Все они относятся к бассейну Ануя, чаще всего упоминаются Сибирячихинская и Каракольская пещеры. Просматривается определенное знакомство с текстами Н.А. Камбалова, а также, возможно, К.П. Черняевой и Н.М. Ядринцева. В предисловии указано, что участники экспедиции перед ее началом «имели лишь некоторое количество отрывочных и неточных сведений о пещерах этих мест». Всего в отчет включено 19 фотографий и чертежи пяти пещер. Экспедиция спелеологов следовала по маршруту: Бийск – Березовка

(Солонешенский район) – Сибирячиха – Солонешное – Черный Ануй – Каракольские пещеры – Усть-Кан – Элекмонар – Ингурекский провал – Нижняя Каянча – Бийск. В ее состав входили: Е. Гришин, Г. Гусева, М. Зверев, М. Иофа, А. Целебровский, Е. Цуринова, В. Чечин, М. Хабаровская.

В окрестностях с. Березовка спелеологи обследовали ряд поноров и сухих логов. Здесь отмечено обилие вертикальных карстовых форм, имеющих небольшую глубину (до 6 м), вероятно, из-за малой мощности слоев известняка. Сечение их также невелико. О пещерах и провалах этого участка ранее сообщалось в статье Н.Ф. Красникова [48]. Напротив с. Сибирячихи, на правом берегу Ануя, москвичами был обследован скальный массив с многочисленными пещерными входами. Приводятся планы Большой Сибирячихинской пещеры, и еще один, соответствующий плану Сибирячихинской-6 по К.П. Черняевой [49]. Сообщается также о трех небольших пещерах на берегу р. Сибирки, левого притока Ануя.

Далее по пути к Черному Аную спелеологи отмечают несколько прибрежных пещер, в том числе у с. Искра, а также между Тог-Алтаем и Черным Ануем. Приводится план пещеры, расположенной примерно в 7 км от Черного Ануя, на правом берегу р. Ануй, названной Тагалтай. Эта ныне широко известная Денисова пещера. В трех км от с. В-Чегон спелеологи МГУ спустились в Чегонский провал – карстовый колодец с диаметром входа 2 м и глубиной 13 м. Из Каракольских пещер в отчете москвичей фигурируют Музейная и Старо-Каракольская пещеры. В Ингурекском провале москвичи остановились там же, где до них новосибирцы, а несколько позже – пещерники из Горно-Алтайска. Это так называемый «Забой», где спелеологи Томского университета в 1968 г. провели расчистку хода от рыхлых наносов и проникли в нижнюю часть пещеры. Планы Каракольских

пещер и Ингурекского провала, вероятно, е были сделаны.

Отдельный интерес представляют уже упомянутые карты из отчета, на которых нанесены пещерные районы и пещеры. Вероятно, для их составления были использованы как литературные и опросные сведения, так и туристские отчеты. Счет обозначенных пещерных районов по какой-то причине начинается с цифры «2». Это участок на правом берегу Катуня, между селами Манжерок и Усть-Муны. К настоящему времени здесь исследованных пещер нет, за исключением Чууракской, ранее посещавшейся туристами [50], но впоследствии уничтоженной разработками известняка. Другие отмеченные участки: № 3 – оба берега Катуня от Усть-Семы до Элекмонара; № 4 – верховья рек Элекмонара и Каракокши; № 5 – оба берега Катуня в районе сел Еланда, Эдиган и Ороктой; №6 – окрестности с. Ябоган; № 7 – долина Ануя и его левых притоков в районе сел Тог-Алтай, Черный Ануй, Каракол и Верх-Мута; № 8 – часть бассейна Ануя от Сибирячихи до Искры и Тележихи; № 9 – среднее течение р. Тулаты и ее междуречье с Чарышом; №10 – Чарыш и Иня в районе сел Усть-Пустынка, Усть-Чагырка и Чинета. Все это известные и сейчас пещерные районы и участки.

Но география указанных на картах пещер еще шире. За пределами районов две пещеры указаны на правом берегу Кадрина, две – на левом берегу Малой Сумульты, четыре – между верховьями Куюма и Элекмонара; по одной – на левом берегу Катуня ниже устья р. Апшухты и примерно в истоках р. Камышлы. В бассейне р. Семы, на ее правом берегу отмечены пещеры южнее сел Камлак и Барлак. Несколькими точками отмечены Талдинские пещеры, а также пещеры на р. Каянче и, вероятно, Устюбе, а также на правом берегу Сарасы ниже впадения Черемшанки.

На р. Майме отметки стоят у с. Бирюля и между Александровкой и Урлу-

Аспаком. Две пещеры отмечены по обе стороны Уймонского тракта у с. Теньга; три – южнее Усть-Кана на левом берегу Чарыша, по одной – на правом берегу, напротив сел Хайсын и Коргон. Указана пещера и в среднем течении Коргона. Много отметок в бассейне Ануя, в том числе три в верховьях р. Муты и одна – у с. Белый Ануй. Еще больше их в бассейне среднего течения Чарыша. В целом, спелеологи МГУ имели в своем распоряжении неплохую для тех лет информацию. Большую часть точек на их карте сейчас можно отождествить с известными пещерами, но это далеко не все.

В 1965 г. появляется обзорная статья А.Н. Тупотиловой о карсте Алтая со схемой районирования и первой сводкой пещер, в которую включены 14 пещер длиной от 50 до 500 м. В тексте также упомянуты еще 6 меньших пещер, а также около 10 «провалов». Автор использовала, преимущественно, литературные, фондовые и опросные сведения [51]. В другой статье [52] А.Н. Тупотилова приводит схематическую карту распространения карстующихся пород и новые сведения о карстовых шахтах, в том числе по собственным наблюдениям. Новыми в ее публикациях являются сведения о Камышлинской и Кыркылинской пещерах, о Сумультинских, Кадринских, Карымских, Камышлинских, Деминской и Мариинской карстовых шахтах и колодцах. В дальнейшем Альбина Николаевна занималась преимущественно карстом хребта Йолго, публикуя результаты своих исследований под фамилией Климонтова.

Одновременно исследование карста Алтая развивает А.М. Маринин, часть наблюдений которого получила отражение в статьях А.Н. Тупотиловой [51-53], что было раньше появления его собственных публикаций. Не позже 1964 г. он вместе с Логиновым обследует Камышлинскую и Кыркылинскую пещеры и посещает карстовый участок так называемых «Чистые Болот» на во-

доразделе Камышлы и Устюбы, где открывает группу «провалов». Весной 1965 г. группа спелеологов из Горно-Алтайска, в состав которой были Виктор Немцов, Александр Маринин, Борис Мартюшев и Павел Торопов, провела исследование трех объектов «Чистых Болот». Это были шахты Опасная (провал Опасный) и Камышлинская-2 (позже известная как Пасечная и Мраморная) и Камышлинский колодец глубиной 17 м. Первые сведения об этих исследованиях опубликовал В. Немцов [54]. В его статье приводились размеры Опасной по съемке П. Торопова: глубина – 52 м, длина – 108 м. В 1970 г. томскими спелеологами эти цифры были увеличены до 62 и 160 м. Позже А.М. Маринин публикует подробную статью об исследованиях 1964-1965 гг. [55]. Следует отметить, что шахта Мраморная находится всего в 15 м от вскрытого через несколько лет входа в пещеру Экологическую и имеет с ней гидрологическую связь.

Сотрудничество А.М. Маринина и группы В. Немцова продолжилось совместным исследованием в 1966 г. пещеры Кульдюкской, вероятно, известной П. Торопову и В. Немцову еще раньше. Первоначально в кругах горноалтайских туристов пещера носила имя Вали Воякиной, погибшей зимой 1965 г. в Аккаинском ущелье у с. Бирюля. В информации В. Немцова [56] об исследовании Кульдюкской пещеры сообщается об участии в ней Н.Д. Оводова. Сам Николай Дмитриевич в своей статье 1972 г. относит посещение пещеры к 1965 г. [57]. Статья А.М. Маринина, сделавшая Кульдюкскую пещеру известной, вышла в 1969 г. [58]. Уже за год до этого сотрудничество между группой В. Немцова и А.М. Марининым исчерпало себя. В дальнейшем В. Немцов отошел от спелеологии, а А.М. Маринин переключился преимущественно на теорию карста, хотя и продолжал работать в поле. Его последующие статьи имеют тезисный характер, сведения о пещерах в них

ограничиваются названиями, иногда размерами и некоторыми морфологическими особенностями. Определенный интерес представляют три его сводки [59-61].

Более обстоятельны, но также мало информативны в отношении пещер статьи А.Н. Климонтовой и ее супруга А.М. Климонтова [62-64]. Единственным исключением является статья А.Н. Климонтовой и Л.С. Неустроева, посвященная Каракокшинским пещерам [65]. Содержащееся в статье указание, что Каракокшинская пещера открыта в 1967 г. В. Тырышкановым, игнорирует тот факт, что она была известна по крайней мере за 10 лет до этого [35].

В 1966 г. в статье В.И. Дублянского и В.В. Илюхина об итогах спелеологических исследований в СССР за 1958-1966 гг. сообщается, что в Алтайской карстовой области исследовано 143 пещеры, в том числе 8 вертикальных, суммарной длиной 2600 м и глубиной 280 м [66]. Источники этих сведений не ясны, но сюда, безусловно, включены и результаты более ранних работ, в первую очередь – К.П. Черняевой, а также данные географов Горно-Алтайска.

История исследований алтайских пещер спелеологами Томского университета достаточно полно дана ранее [7]. Отметим только, что фигурирующая в ней пещера с археологическими находками, названная Ябоганской, фактически находится примерно в 15 км севернее Ябогана, на ручье Дукей, левом притоке р. Шиверты, левого притока р. Песчаной и первоначально была названа пещерой Аксакалов. В долине Дукей известны и другие пещеры.

В 1967 г. А. Осколков сообщил о карстовых «провалах» в западной части Чемало-Кубинского водораздела [67]. Это северная окраина участка залегания карстующихся пород баратальской серии площадью около 150 км². Баратальские отложения простираются и на водораздел Чемала с Эдиганом, вплоть до

верховьев последнего. Спелеологами этот участок не посещался.

В 1971 г. инженер Майминской геофизической экспедиции Федор Борисович Бакшт, отвечая на вопрос жителя Туекты Б. Некрасова в газете «Звезда Алтая» [68], сообщает некоторые сведения о карсте и пещерах, в том числе упоминая о карстовых провалах в бассейне р. Сии (приток Антропа). Сам вопрос касался происхождения трех колодцев в вершине урочища Тудэгом (территория Еловского совхоза), один из которых, по оценке читателя, имел глубину 50-70 м.

Существенный вклад в алтайскую спелеологию внес другой сотрудник Майминской геофизической экспедиции, Юрий Владимирович Никифоров, широко известный как знаток алтайских лечебных трав. Именно ему принадлежит честь открытия пещеры Геофизической – первой пещеры Алтая, перешагнувшей 100-метровый рубеж глубины. Получив информацию о провалах на плато Метлево от местного жителя Порфирия Шабунина, Ю.В. Никифоров осенью 1971 г. нашел вход в пещеру, куда падал ручей. В декабре того же года группа, в которой был он сам, его сын Михаил, геологи Николай Божок, Николай Смирнов и Владимир Неустроев провела исследование пещеры, названной в итоге Геофизической. Сообщение об этом Ю.В. Никифоров опубликовал только в 1974 г. [69]. В статье также указано место другой (скрытой) пещеры, где позже был раскопан вход в пещеру Алтайскую. Краткое описание пещеры (без плана) было опубликовано еще в 1972 г. [70]. В 1983 г. Ю.В. Никифоров сообщил о группе провалов на г. Верблюд у Чемала, которые он исследовал с группой юных геологов из Горно-Алтайска [71]. В 1985 г. Ю. Никифоров принял участие в первом научном обследовании пещеры Тут-Куш, предпринятой группой спелеологов и работников областного музея [72]. В этой статье есть также

сведения о неисследованных пещерах на г. Чубаихе (Чабанихе?) и Карымском и Александровском провалах. Карымские провалы неоднократно фигурируют в карстоведческих публикациях с начала 1960-х гг., но об их исследованиях сведений нет. Вероятно, имеется в виду р. Карым, приток р. Муны.

В мае 1989 г. житель с. Паспаул П.В. Руйкис показал историку Вадиму Борисовичу Бородаеву состоящую из двух залов пещеру на правом берегу р. Учек, близ бывшего села Верх-Учек [73]. Это первая пещера в бассейне р. Иши и, вероятно, новый пещерный участок, так как в дальнейшем В.Б. Бородаев получил сведения о других пещерах на Учке. Им также собраны сведения о

пещерах в бассейнах рек Пыжа, Колдор, Уймень, а также на перевале из Кара-Саазкана в Кызыл-Торбок. Сведения о пещерах в верховьях р. Ложи имеются на сайте турбазы «Альбаган». Есть также туристские сведения о пещере близ дороги из с. Каракокша в с. Уймень, в нескольких километрах от последнего. Здесь имеется небольшая полоска отложений кембрия.

Многие из указанных выше пещер и пещерных участков обследованы поверхностно, или вообще не обследовались в связи с общим сокращением спелеологических исследований. Некоторые из них располагаются на относительно труднодоступных или сложных для поиска территориях.

Список литературы

1. Булатова Г.И., Вистингаузен В.К. 60 лет со времени начала изучения пещер Алтай карстоведом К.П. Черняевой (1920-2000) // Алтайский край. 2011: календарь замечательных и памятных дат. – Барнаул, 2010. – С. 181-182.
2. Вистингаузен В.К. Спелеоархеология Алтая // Археология и этнография Алтая. – Барнаул, 1982. – С. 137-156.
3. Вистингаузен В.К. М.Ф. Розен и исследование пещер Алтая (к 90-летию со дня рождения М.Ф. Розена) // Вопросы географии Сибири. – Вып. 19. – Томск, 1993. С. 147-152.
4. Вистингаузен В.К. Природно-исторические пещерные памятники Алтайского района // В предгорьях Алтая: Очерки истории и культуры. – Алтайское-Барнаул, 1998. – С. 35-52.
5. Вистингаузен В.К. Проблема Чарышских костеносных пещер // Краеведческие записки. – Вып. 4. – Барнаул, 2001. – С. 142-154.
6. Вистингаузен В.К. Мемориальные пещеры // Сохранение и изучение культурного наследия Алтайского края. – Вып. 12. – Барнаул, 2002. – С. 54-56.
7. Вистингаузен В.К. Спелеологические исследования на Алтае // Алтайский сборник. Вып. 21. – Барнаул, 2004. – С. 209-234.
8. Вистингаузен В.К. Новости спелеологии на Алтае. XXI век // Педагогические чтения им. В.И. Верещагина. – Вып. 4. – Барнаул, 2008. – С. 161-166. То же:
9. Вистингаузен В.К., Иванченко В.Г. Спелеологическая изученность Средне-Чарышского карстового района (к вопросу о составлении свода пещерных ресурсов Алтая) // Краеведение и туризм. Матер. региональной научно-практ. конф., посвященной 80-летию А.Д. Сергеева. – Барнаул, 2010. – С. 289-296.
10. Вистингаузен В.К. Бирюлинские пещеры // Сохранение и изучение культурного наследия Алтайского края. Вып. 18-19. – Барнаул, 2013. – С. 88-95.
11. Вистингаузен В.К., Дубровская Р.Ф. Первые открытия алтайских пещер и начало их изучения (XVIII-XIX вв.) // Гуляевские чтения. – Вып. 3. – Материалы седьмой и восьмой историко-архивных конференций. – Барнаул, 2013. – С. 299-310.

12. Вистингаузен В.К. К истории изучения алтайских пещер в первой половине XX века // Изв. Алтайского краевого отделения РГО. – Вып. 34. – Барнаул, 2013. – С. 146-149.
13. Эчбергер В. Белый бом // Поход туристов по Алтаю: опыт коллективной работы туристов-студентов педфака Саратовского государственного университета в 1929 г. – М.-Л., 1931. – С. 76-80.
14. Юргенсон П.Б. Материалы к познанию млекопитающих прителецкого участка Алтайского государственного заповедника // Тр. Алт. заповедника. – Вып. 1. – М., 1938. – С. 92-170.
15. Хороших П.П. Писаницы Алтая // КСИИМК. – Вып. 14. – 1947. – С. 26-34.
16. Хороших П.П. Киндерлинская пещера // Природа. – 1949. – № 9. – С. 59-60.
17. Бондарь Р.А., Вистингаузен В.К., Зеленина И.И., Лысенко И.Н., Огрызкова Л.В. Киндерлинская пещера по результатам обследования 2011 г. // Сохранение и изучение культурного наследия Алтайского края. – Вып. 18-19. – Барнаул, 2013. – С. 79-83.
18. Списки исторических памятников (БКМ) // ГААК. – Ф. 1041. – О. 1. – Д. 81.
19. Предварительный список памятников культуры // ГААК. – Ф. 1041. – О.1. – Д. 51
20. Предварительный список исторических и археологических памятников // ГААК. – Ф. – 1041. – О.1. – Д. 53.
21. По Алтаю и Телецкому озеру. – Туристская маршрутная схема. – ГУГК. – М., 1960.
22. Давыдова Л.А. Паспорт на Аккаинскую пещеру // ГААК. – Ф. 1041. – О. 1. – Д. 472.
23. Розен М.Ф. Массовые скопления летучих мышей в одной из пещер Алтая // Природа. – 1953. – № 9. – С. 118-119.
24. Розен М.Ф. Древние стоянки человека в пещерах Алтая // Природа. – 1954. – № 2. – С. 112-114.
25. Черняева К.П. и др. Карстовые явления в бассейнах среднего течения рек Чарыша и Ануй. – Новосибирск, 1954 (рукопись). – Фонды ЗСГУ, Новокузнецк.
26. Розен М.Ф. Путевые заметки 1951 г. Западный Алтай // Вопросы географии Сибири. – Вып. 19. – Томск, 1993. – С. 152-162.
27. Черняева К.П. Пещеры Северо-Западного Алтая // Ученые записки ТГПИ. – Т. 19. – Вып. 1 (естественные науки). – Томск, 1961. – С. 162-174.
28. Черняева К.П. О некоторых особенностях гидрографии карстовых районов северо-западного Алтая // Ученые записки ТГПИ. – Т. XX. – Вып. 1. – Томск, 1961. – С. 31-42.
29. Черняева К.П. О современных физико-географических процессах в Северо-Западном Алтае // Сб. ст. биолого-химического и физико-математического факультетов ТГПИ. – Томск, 1964. – С. 162-171.
30. Камбалов Н. А. По интересным местам Алтайского края. – Барнаул, 1956. – 132 с.
31. Камбалов Н., Дулькейт Т. Путеводитель по Алтаю. – Барнаул, 1961. – 304 с.
32. Камбалов Н. Пещеры Алтая // Сталинская смена. – 1951. – 13 июля.
33. Камбалов Н. В царстве вечной ночи // Алтайская правда. – 1960. – 10 января.
34. Камбалов Н.А. В царстве вечной ночи // Родная природа. – Барнаул, 1974. – С. 39-41.
35. Жарков М. Туристские маршруты по Горному Алтаю. – Горно-Алтайск, 1957. – 71 с.
36. Жарков М. Обиталища предков // Алтайская правда. – 1957. – 24 марта. – С. 4.
37. Певзнер Е.Л. Голубые тропы. – Горно-Алтайск, 1957. – 44 с.
38. Уманский А.П. Памятники культуры Алтая. – Барнаул, 1959. – 252 с.
39. Зеленько Г. Где искать жемчужину Алтая. – М. 1959.
40. Ядринцев Н.М. Описание сибирских курганов и древностей. Путешествие по Западной Сибири и Алтаю в 1878 и 1880 г. // Древности. Труды Императорского Московского археологического общества. – Т. 9. Вып. 2-3. – М., 1883. – С. 181-204.
41. Кочетов В.С. Детские туристические маршруты по Горному Алтаю. – Барнаул, 1960. – 96 с.

42. Путеводитель экскурсий пятого Всесоюзного литологического совещания. – Ч. 1. Горный Алтай. – Новосибирск, 1961. – 55 с.
43. Крюков А.С. О создании природного парка на территории Горно-Алтайской автономной области // Охрана природы Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск, 1962. – С. 109.
44. Крюков А.С. Географическое распространение и особенности проявления карстовых процессов в Горном Алтае // Изв. Алт. отдела Географического Общества Союза ССР. – Вып. 3. – Барнаул, 1963. – С. 41-47.
45. Маринин А.М. Пещеры Белого Бомы // Матер. IV науч. студенческой конф. Горно-Алтайского пед. ин-та. – Горно-Алтайск, 1963. – С. 44-50.
46. Корниевский Ф.И. Некоторые данные по гидрогеологии участка пограничной полосы Горного и Рудного Алтая // Изв. Алт. отдела Географического общества Союза ССР. – Вып. 4. – Барнаул, 1963. – С. 37-40.
47. Горный Алтай. Спелеологическая экспедиция (рукопись). – 1964.
48. Красников Н.Ф. Геологическое строение Средне-Ануйского района на северо-западном Алтае // Известия Томского индустриального института. – Т. 54. – Вып. 2. – Томск, 1935. – С. 3-32.
49. Черняева К.П., Архипова Г. И. Сибирячихинские пещеры // Пещеры. – Вып. 8-9. – Пермь, 1970. – С. 103-108.
50. Сидоренко М.Н. Туристско-экскурсионные объекты на плановых маршрутах Горного Алтая // Вопросы географии Горного Алтая. – Барнаул, 1975. – С. 76-84.
51. Тупотилова А.Н. Некоторые данные о распространении и морфологии карста в Горном Алтае // Изв. Алт. отдела Географического Общества Союза СССР. – Вып. 6. – Барнаул, 1965. – С. 29-36.
52. Тупотилова А.Н. Карст палеозойских карбонатных пород в Горном Алтае // Проблемы геоморфологии и неотектоники орогенных областей Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск, 1968. – Т. 2. – С. 82-86.
53. Тупотилова А.Н. Карстовые явления хребта Иолго // Изв. Алт. отдела Географического Общества Союза СССР. – Вып. 3. – Барнаул, 1963. – С. 48-50.
54. Немцов В. Пещеры открывают свои тайны // Звезда Алтая. – 1965. – 4 апр. – С. 4.
55. Маринин А.М. Карстовые явления в бассейне рек Камышлы и Сарасы // Вопросы геологии и геоморфологии Западной Сибири. – Барнаул, 1966. – С. 37-50.
56. Немцов В. Музей природы // Звезда Алтая. – 1966. – 10 апреля. – С. 4.
57. Оводов Н.Д. Заметки о зимовках летучих мышей в пещерах Алтая // Териология. – Т. 1. – Новосибирск, 1972. – С. 356-358.
58. Маринин А.М. Кульдюкская ледяная пещера // Изв. Алт. отдела Географического общества Союза ССР. – Вып. 9. – 1969. – С. 22-33.
59. Маринин А.М. Карстовые шахты и колодцы Горного Алтая // Вопр. карстоведения. – Вып. 9. – Пермь, 1969. – С. 22-33.
60. Маринин А.М. Каталог карстовых пещер Алтая // Матер. по географии Алтайского края. – Барнаул, 1975. – С.24-36.
61. Маринин А.М. Пространственная дифференциация и морфология карста Алтая // Вопр. географии Горного Алтая. – Горно-Алтайск, 1976. – С. 3-23.
62. Климонтов А.М., Климонтова А.Н. Карст хребта Иолго // География Западной Сибири. – Барнаул, 1975. – С. 47-56.
63. Климонтов А.М. Зональность экзоморфогенеза и характеристика морфоскульптур Бие-Катунского междуречья // Вопросы географии Горного Алтая. – Горно-Алтайск, 1976. – С. 47-66.

64. Климонтова А.Н. Состояние изученности карстовых форм рельефа на Алтае // Матер. по географии Алтайского края. – Барнаул, 1975. – С.3-9.
65. Климонтова А.Н., Неустроев Л.С. Каракокшинские пещеры // Некоторые проблемы географии Горного Алтая. – Барнаул, 1975. – С. 22-28.
66. Дублянский В.И., Илюхин В.В. Спелеологические исследования глубинного карста СССР // Пещеры. Вып. 6 (7). – Пермь, 1966. – С. 167-176.
67. Осколков А.В тайге Горного Алтая // По дорогам и тропинкам Алтая. – Барнаул, 1967. – С. 3-20.
68. Бакшт Ф.Б. Пещеры Горного Алтая // Звезда Алтая. – 1971. – 2 марта. – С. 3.
69. Никифоров Ю. Метлевы провалы // Звезда Алтая. – 1974. – 3 февраля. – С. 3.
70. Захаров А.И., Смирнов Н.В. Новая пещера на Алтае - Геофизическая // Новое в геологии и геофизике Алтая. – Новосибирск, 1972. – С. 51-54.
71. Никифоров Ю. Тайны горы Верблюд // Звезда Алтая. – 1983. – 5 мая. – С. 4.
72. Никифоров Ю. Лабиринты пещеры Тут-Куш // Звезда Алтая. – 1985. – 28 дек. – С. 4.
73. Бородаев В.Б. История в камне // Звезда Алтая. – 1989. – 5 июля. – С. 4.

Г.Н. ПОТАНИН В БИЙСКЕ

А.М. Малолетко

Томский государственный университет, dekanat@ggf.tsu.ru



Потанин
Григорий Николаевич

В 1876 г. Русское географическое общество организовало экспедицию по изучению Северной Монголии, которую возглавил Григорий Николаевич

Потанин. Он был не так давно освобожден

от ссылки (1874) по ходатайству П.П. Семенова, Президента общества. В состав экспедиции вошли также его жена Александра Викторовна, топограф Рафаилов, монголист Поздеев, охотник М.М. Березовский. Г.Н. Потанин, будучи хорунжим казачьего войска, уже имел опыт работы в Средней Азии (1853-1855) и в составе экспедиции астронома В.Я. Струве (1864, между Алтаем и Джунгарском Алатау).

Экспедиция отправилась из г. Зайсан, пересекла Монгольский Алтай и осенью вышла к городу. Кобдо, в котором и зимовала. Весной 1877 г. через Монгольский Алтай и Джунгарскую Гоби путешественники достигли города Баркуль, затем еще один раз пересекли Монгольский Алтай, изучили нагорье Хангай, озера Косогол и Убса. Из Кобдо Г.Н. Потанин возвращался по Чуйскому тракту вдвоем с М.М. Березовским через Кош-Агач (17 декабря). Остальные члены экспедиции возвратились раньше: в Кош-Агаче они были уже 15 ноября. В Бийск прибыли вечером 24 декабря 1877 г.

После Монголии Чуйский тракт поразил Потанина опасными для жизни бомами – отвесными, труднопроходимыми береговыми скалами. Но зимой

такие опасные места путники старались преодолевать по речному льду. Г.Н. Потанин по пути следования отметил жадность бийских купцов, торгующих в горах с местным населением. Он писал, что «...торговля приняла вид настоящего грабежа; за товары назначались произвольные цены, на должников насчитывались лишние долги, и потом кредитор захватывал и угонял у должника целые табуны скота... Захваты чужого скота, которые на официальном языке назывались “изысканием долгов” не проходили мирно».

В Бийске тогда было шесть улиц из низеньких деревянных домиков. Каменных домов было пять, и принадлежали они купцам Морозову и Гилеву, протоиерею, городскому училищу (построен купцом Морозовым) и казначейству. Г.Н. Потанин остановился в усадьбе гостеприимного купца Василия Алексеевича Гилева (1830 – начало 1890 гг.) на ул. Успенской, 4, где его ждала Александра Викторовна. Весь следующий год (1878) и в начале 1879 г. Потанин работал над отчетом по экспедиции, в котором были описаны физическая география и топография Северной Монголии.

Г.Н. Потанин, пребывая в Бийске, ознакомился с разными сторонами жизни и быта жителей Бийска. «Это небольшой сибирский городок, имеющий 6 улиц, состоящих преимущественно из низеньких деревянных домов только пять каменных: купцов Морозова и Гилева, о. протоиерея, городское училище и казначейство; впрочем, все они казарменной архитектуры, кроме дома Гилева; в городе две каменные церкви; одна из них только что оконченный собор; кроме того, третья церковь на кладбище. Ряды в городе и другие общественные здания деревянные. Город постоянно увеличивается благодаря наплыву переселенцев; новый закон о взимании податей с городских обыва-

телей и вздорожание арендной платы за помещичьи земли в Европейской России выдвигает ежегодно в Сибирь с запада целые колонны новоселов, значительная часть которых селится в городах; живя в городах, новоселы продолжают заниматься земледелием, снимая в аренду участки земель у горного правления. Благодаря этим новоселам, все города южной Сибири – Бийск, Барнаул, Семипалатинск, Усть-Каменогорск – значительно разрослись за последнее время; в Бийске 6, 7 лет назад считалось не более 4 тысяч жителей, теперь же более шести...

На приходское училище, помещающемся в одноэтажном каменном здании, построенном за свой счет купцом Морозовым, город ежегодно затрачивает 2000 рублей; г. Сахаров, стоящий во главе городского управления, старается постоянно увеличивать расходы на учебную часть, но мещанское общество, особенно усиленное в последнее время новоселами из глухих местностей Европейской России, отказывается от участия в этих расходах...

Число обучающихся мальчиков постоянно подрастает, и в настоящее время дошло до 170 чел. При всей однако заботливости г. Сахарова школа бедно обставлена и не имеет хороших кабин-

та и библиотеки. Кроме мужского в городе есть и женское училище...

Город не имеет клуба; нет фонарей; телеграфная проволока доходит только до Барнаула, и политические телеграммы получаются из Барнаула с почтой.

На весь город один рояль. Библиотеки нет. Составлялась было на одном частном вечере подписка на библиотеку, но расстроилась...».

Вторая экспедиция Г.Н. Потанина в Монголию (1879 г.) началась из Бийска. Позже, проживая в Томске (с 1902), Григорий Николаевич несколько раз бывал в Бийске, добираясь до него по воде. Известны воспоминания попутчиков, которые видели его на палубе парохода, внимательно наблюдавшим за стаями птиц, поочередно сменяющих друг друга.

В 1911 г. Григорий Николаевич через Бийск выехал на известный курорт Чемал, где вступил в брак с барнаульской поэтессой Марией Георгиевной Васильевой.

Шли годы, полные поисков и перемен. Творчество Г.Н. Потанина непрерывно признавалось высоко, но его общественные позиции (поддержка сибирского областничества) либо замалчивалась, либо оценивались крайне негативно.



Дом купцов Морозовых, Барнаульская, 4 (ныне ул. Кирова, 4)

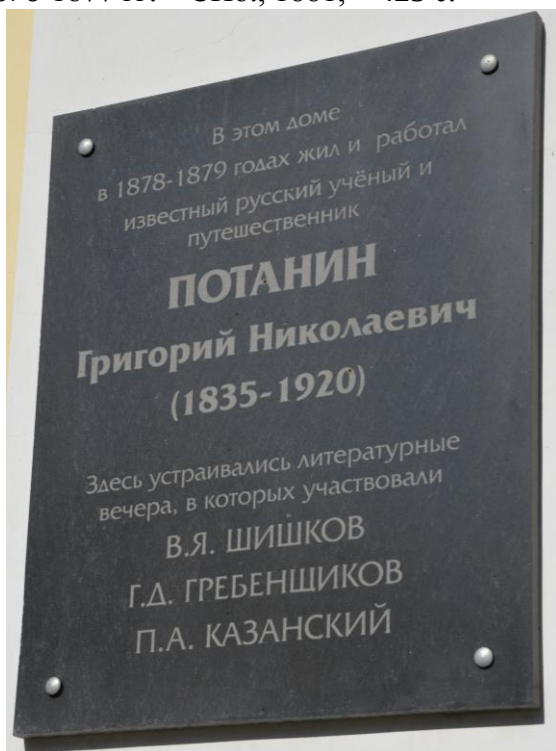


Дом купцов Гилевых
(ул. Советская, 4; быв. ул. Успенская)

В июне 2009 г. в Бийске в честь 300-летия Бийска на доме купцов Гилевых был установлен памятный знак по инициативе исполнительного директора Бийского отделения Демидовского фон-

Список литературы

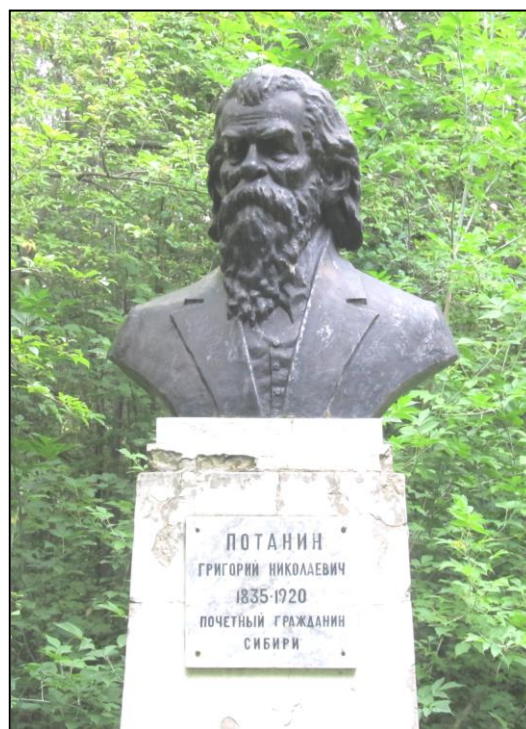
1. Очерки Северо-Западной Монголии. Результаты путешествий, исполненных в 1876-1877 гг. – СПб., 1881, – 425 с.



Памятный знак в Бийске

да Алтайского края Буланичева Виктора Васильевича с текстом: «В этом доме в 1878–1879 годах жил и работал известный русский ученый и путешественник Потанин Григорий Николаевич (1835-1920). Здесь устраивались литературные вечера, в которых участвовали В.Я. Шишков, Г.Д. Гребенщиков, П.А. Казанский».

Неутомимый путешественник нашел свое последнее пристанище в Томске, где он был похоронен в 1920 г. на Монастырском кладбище (южная окраина города). Шли годы, в середине прошлого века заброшенное кладбище решено было пустить под городскую застройку. Общественность города это встревожило. Весной 1956 г. томские власти получили разрешение на перезахоронение праха Г.Н. Потанина. Новым местом пребывания праха известного путешественника и исследователя стала роща Томского университета.



Памятник над могилой Г.Н. Потанина в Университетской роще

К ИСТОРИИ КОЛЫВАНСКОГО ОЗЕРА

А.А. Позняков

*Повидал я на свете немало:
И чудес, и красот, и прикрас.
Только сказка, что сердце искало,
На Руси оказалось – у нас»
Г.Д. Гребеничиков.*

Колыванское озеро приобрело большую популярность благодаря красоте своих берегов. Выветривающиеся граниты из отдельных утесов и скал образуют фантастические и мифологические сооружения, напоминающие развалины древних замков и загадочных существ. Вода же Колыванского озера теплая и очень чистая, по составу гидрокарбонатная магниевов-кальциевая. Озеро стоит на первом месте по количеству водной растительности (34 вида) среди изученных озер Алтая. О чистоте воды в Колыванском озере свидетельствует тот факт, что здесь произрастает реликтовое растение, сохранившееся с доледникового периода – редкий водяной орех – чилим, занесенный в Красную книгу. Чилим богат белком и крахмалом. В старину его употребляли в пищу, незрелый орех для этих целей не пригоден, поэтому рвать его категорически запрещается. Озеро имеет длину 4 км и ширину 2 км, при средней глубине 3 м, и наибольшая его глубина 28 м, дно илистое, в него впадает и вытекает из него река Усть-Колыванка. В озере водится крупная рыба: щука, окунь, карп и раки [1]. На северном побережье расположена стоянка древних металлургов и скотоводов III – начала II тысячелетия до н.э. Среди остатков жилых построек археологи обнаружили 9 плавильных ям, очаг – «горн», обломки орудий и приспособлений [2].

Известность у иностранцев Колыванское озеро получило благодаря труду Карла Риттера «Землеведение Азии» [3]. Знакомство выдающихся ученых и путешественников с Алтаем, как правило, начиналось с западной его стороны,

и въезд на территорию, на которой расположено Колыванское озеро, служил своеобразными воротами. После длительной, изнурительной, в прошлые времена дороги по степям, путник попадал в своеобразный оазис, сказочное место с пышной растительностью и множеством дичи и рыбы в озере.

Величайшие умы, путешествовавшие по Алтаю, оставили в своих путевых отчетах неизгладимые впечатления. Американский писатель Джорж Кеннан и художник Георг А. Фрост посетили Алтай в 1885 г. Дж. Кеннан писал: «На нашем пути находилось также известное своим живописным положением Колыванское озеро» [4].

Ренованц Ганс Михаэль, минералог, путешественник, член-корреспондент Петербургской Академии наук, был командирован на Колывано-Воскресенские заводы, где и проработал до 1785 г. Вот его впечатление: «Во всех моих великих путешествиях в Европе и в Азии нигде не видел я лучшего явления перед собою, как в стране при Колыванском озере. Нигде не можно найти прелестнейшей страны для взора в рассуждении природы, естественными приключениями переменной, как здесь». И еще интересное замечание: «Один из сих утесов при Колыванском озере имеет при подошве своей гранит, состоящий из грубого полевого шпата и кварца. Белый кварц отвозится в Барнаульский стеклянный завод для делания стекла» [5].

Щуровский Григорий Ефимович, минералог и геолог, профессор Московского университета, в 1844 г. совершил восьмимесячное путешествие на Алтай. В своей мимолетной записи оставил

следующий след: «В двух верстах от деревни Саушки, посреди таких же фантастических гранитов, находится Колыванское озеро, или Колывань-озеро, одно из самых очаровательных по своему местоположению. В нынешний раз, торопился в Змеев, я не мог осмотреть его подробно и видел только издали, с его западной – открытой стороны». В своем труде он приводит две гравюры Колыванского озера (рис. 1-2), однако художник не указан [6].

Брем Альфред Эдмунд, немецкий зоолог и путешественник, автор много томной «Жизни животных», в 1876 г. в составе экспедиции под руководством доктора Отто Финша посетил западную и юго-западную части Алтая. Он несколько подробнее остановился на описании озера: «От первой станции Саввушки дорога идет под гору, к озеру, по северо-западному низкому берегу, которым мы некоторое время ехали. Озеро само по себе незначительное, но представляет интерес по окружающим его утесам. На востоке и северо-востоке его выступают оригинальные гранитные образования, обращающие на себя внимание начиная от Саввушки и доходящие до самого берега. Это горизонтальные плитообразные отложения, представляющие чрезвычайно причудливые формы алтарей, отдельно стоящих кафедр, старинных башен, наклонных колон, более или менее связанных между собою развалин и стен, местами живописно заросших деревьями и кустарниками, преимущественно молодыми березами. Высокие пирамидные горы и пики на заднем плане усиливают впечатление; тем не менее, мне кажется, что Ренованц сильно преувеличивает, называя это озеро «самым красивым во всей Европе и Азии». Вся эта местность напоминала мне одно место в Испалинских горах (Riesengebirge), именно между Штопсдорфом и Эрдманнсдорфом; она так же, как и та, необыкновенно привлекательна и эффектна, но ни в каком случае не величественна. Озеро име-

ет всего несколько верст в окружности, но вода его чиста и прозрачна; по словам Палласа, в нем водятся лини, окуни и щуки, а на дне растет странная трава *Trapa natans*. Плоды ее, поспевающие в августе, вылавливаются для употребления в пищу и продаются под названием «рагулек» (Мейер говорит, что на копейку их дают 70 шт.)» [7].

Английский путешественник, архитектор и живописец Томас Аткинсон, путешествуя в 1850 г. по Сибири, описал способ добычи чилима, местными жителями: «В некоторых местах, по берегам озера, растет целый лес камыша; самая же поверхность озера кое-где запружена водяными розами, а в юго-восточной части сплошь покрыта болотными орешками. Жители прибрежных мест, занимающиеся собиранием плодов этого растения, зреющих на глубине озера, привязывают для этого на конец длинного шеста кусок какой-нибудь материи, которым и проводят по дну озера. Болотные орешки, снабженные шипами, зацепляются последними за кусок, и таким образом вытаскивают их наверх» [8].

Мушкетов Иван Васильевич, геолог, горный инженер, основоположник отечественной сейсмологии; в статье «Минеральные богатства Алтая», которая вышла в одиннадцатом томе издания «Живописная Россия. Отечество наше в его земельном, историческом, племенном, экономическом и бытовом значении» излагает свои впечатления следующим образом: «Из больших озер, которые лежат вдали от главных горных масс, известны только два: Телецкое и Колыванское; из них первое оставляет на себе внимание значительностью размеров, второе – живописностью.

Его округлое очертание, по словам П.П. Семенова, нарушается только скалистыми мысами, вдающимися в озеро с северной стороны. Западный берег его совершенно пологий, на остальных же возвышаются самые причудливые скалы.



Рис. 7. Колыванское озеро, гравюра неизвестного художника [6]



Рис. 8. Колыванское озеро, гравюра неизвестного художника [6]

Скалы эти состоят из красноватого или серого гранита, получившего от выветривания весьма развитую скорлуповатую отдельность, почему они часто представляются в виде громадных глыб, наваленных друг на друга в едва устойчивом равновесии; подобно тому, как на Гарце, они являются здесь в виде фантастических башен, развалин, террас и т.д. и придают местности необыкновенно живописный вид, тем более что они выступают среди густой заросли сосен, березы, рябины, черемухи и пр. Озеро довольно глубоко и изобилует рыбою. О красоте этого озера упоминают все исследователи. Риттер называет его «восхитительным» Колыванским озером, украшающим вход в эту романтическую горную страну. Щуровский с восторгом говорит о нем: «Я выехал на одну возвышенность, – рассказывает он, – с которой открылось предо мною очаровательное зрелище. Колывань-озеро, как огромное зеркало, лежало в весьма фантастической раме, между самыми живописными гранитными скалами. Без всякого преувеличения вы найдете тут всевозможные сравнения с древними замками, с развалинами готических зданий, падающими башнями, со многими искусственными произведениями, с некоторыми животными и человеческими фигурами. При первом взгляде на Колывань-озеро, на эту величественную картину, невольно обращается к нему все внимание; перебегая взором от одного предмета к другому, ни на чем не можешь остановиться; хотелось бы одним разом все запечатлеть в своей памяти» [9].

Наш всемирно известный писатель Георгий Дмитриевич Гребенщиков сал о своей Родине: «Чем дольше живу на свете, тем больше вижу стран земного шара, чем дальше ухожу от синего Алтая, тем все величественнее встают передо мною его массивы, тем неизъяснимее упоение думать об этом крае, и потому не могу говорить или писать о нем без восхищения духа. И не потому, что

Алтай – родина моя, а именно потому, что он родина всего человечества, он колыбель мира, он – колокол земли, а потому и имя его так благозвучно как мощный колокольный звон: Алтай!» [10]. В 1915 г., будучи главным редактором газеты «Жизнь Алтая», он писал о Колывани: «Преданья говорят, что еще в те далекие времена, когда здесь властвовал Демидов, вблизи от теперешней фабрики, был рудник, на котором работали «отъявленные варнаки» – беглецы из-за Урала. Выносливость их была так велика, что сам Демидов называл их колами (колями) Вобьют в землю кол, и он стоит. Его бьют, а он стоит с места не сойдет, а только глубже в землю входит... А так как все такие беглецы называли себя Иванами, не помнящими родства, то их после стали называть просто «кол-Иван». Отсюда будто бы и почтенное имя теперешнего Колывана, редкого по красоте своих окрестностей» [11].

Я много раз слышал о Колыванском озере и даже однажды в газете «Алтайская правда» прочитал о нем, что оно, а также другие озера (Ая и Лебединое) признаны памятниками природы. В материале писалось, что эти озера представляют собой уникальные водные объекты, что они являются ценными в культурно-познавательном и оздоровительном отношении. Они должны быть предназначены исключительно для туристских целей и отдыха. Использование их и прилегающих к ним территорий на какие-либо другие цели должно быть запрещено [12].

И действительно, красота Колыванского озера (фото 1-6) и его чарующие берега не могут оставить человека равнодушным. В любую погоду, в любое время суток и года озеро восхитительно. Утренние туманы, сквозь которые проглядывают скалы, создают необъяснимое, мистическое состояние, а в дождливую погоду наступает блаженное умиротворение. Когда дует ветер, то на озере слышится музыка от прибрежных

скал, а когда над озером полыхают багряные закаты, то кажется, что началось некое фантастическое действо. Фактически весь окружающий ландшафт является естественной декорацией для создания множества разнообразных по

жанру фильмов. Однажды я два года вел съемки Колыванского озера, в итоге получился шестичасовой фильм. Позже по заданию одной Змеиногорской фирмы вел съемку для рекламного буклета.



Фото 1. Колыванское озеро (снимки 1970-х гг.)

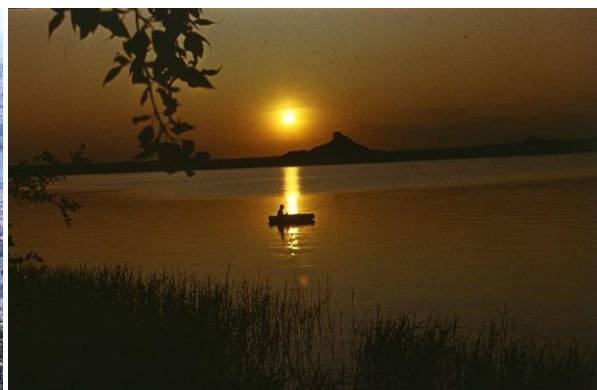


Фото 2. Съемка постановочного фильма



Фото 3. Кувшинка белая



Фото 4. Чилим: цветение



Фото 5. Чилим: незрелые плоды



Фото 6. Колыванское озеро (снимки 2014 г.)

На берегах озера также проходила съемка постановочного фильма с участием большого количества людей, в котором были задействованы и местные жители. На естественной съемочной площадке, которой являлись прибрежные территории Колыванского озера, нарядные молодые люди во время съемочного периода устроили большой запоминающийся праздник. А когда я приехал в следующий раз на съемку нового фильма, то там уже ходили легенды о съемках того постановочного фильма. Прекрасный фильм с мифологическим сюжетом о Колыванском озере снял Владимир Пузанов из города Рубцовска. Данное место может немало послужить благородным источником для творчества еще многим авторам.

Прошедшим летом я трижды побывал на Колыванском озере. Теперь не-

большой участок береговой линии застроен. Множество отдыхающих. Здесь предлагает баню, которая расположена у самой кромки воды озера, и все сточные воды попадают в него. Не предусмотрена стоянка и для автомобилей, которые моют при необходимости на берегу. А почти с самого раннего утра и до позднего вечера бороздили воды озера водные мотоциклы и моторные лодки. От посещения озера осталось только разочарование. Однако я еще застал время, когда оно было действительно красиво!

Как мне стало известно, в данный момент Колыванское озеро не имеет статус памятника природы даже регионального значения [13]. И это, к сожалению, печальный факт отношения к одному из красивейших озер Алтайского края.

Список литературы

1. Колыванское озеро [Электронный ресурс]. – URL: [//www.golden-altai.ru/places/ozera/kolyvanskoe_ozero](http://www.golden-altai.ru/places/ozera/kolyvanskoe_ozero).
2. Колыванское озеро [Электронный ресурс]. – URL: www.akunb.altlib.ru/2011-08-23-13-20-43/2011-08-23-13-22-22/288.html.
3. Риттер К. Землеведение Азии. Том 3. – СПб, 1860. – С. 232.
4. Джордж Кеннан. Сибирь и ссылка. – СПб, 1906. – С. 143-144.
5. Ренованц И.М. Минералогические, географические и другие смешанные известия о Алтайских горах, принадлежащих к Российскому владению. – СПб, 1792. – С. 401-504.
6. Щуровский Г. Геологическое путешествие по Алтаю, с историческими и статистическими сведениями о Колывано-Воскресенских заводах. – М., 1846. – С. 1-76.
7. Путешествие в Западную Сибирь доктора О. Финша и А. Брэма. – М., 1882. – С. 256-299.
8. Аткинсон Т. Путешествие по Сибири. – СПб, 1788. – С. 478.
9. Мушкетов И. Минеральные богатства Алтая // Живописная Россия. Отечество наше в его земельном, историческом, племенном, экономическом и бытовом значении. Т. 11. Западная Сибирь. – СПб-М., 1884. – С. 225-252.
10. Гребенщиков Г.Д. По горам Алтая. (На западных высотах) // Жизнь Алтая. – 1915. – № 152 (12 июля).
11. Гребенщиков Г.Д. Моя Сибирь. – Барнаул, 2002. – С. 111.
12. Озера – памятники природы // Алтайская правда. – 1975. – 9 января.
13. Постановление Администрации Алтайского края от 6 мая 2014 г. № 220 «О памятниках природы краевого значения» // Консультант-плюс [Электронный ресурс]. – URL: www.consultant.ru.

НАШИ ЮБИЛЯРЫ

Г.Я. БАРЫШНИКОВУ – 70 ЛЕТ



23 сентября исполнилось 70 лет декану географического факультета, доктору географических наук Геннадию Яковлевичу Барышникову – президенту ассоциации геоморфологов России, почётному члену Русского географического общества, почётному работнику высшего профессионального образования Российской Федерации, заслуженному работнику высшей школы РФ, заслуженному работнику Алтайского государственного университета, профессору.

В 1973 г. Геннадий Яковлевич окончил геолого-географический факультет Томского государственного университета, в 1985 г. – аспирантуру при ТГУ. В 1986 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности «геоморфология и эволюционная география». В 1987 г. был избран по конкурсу в Бийский государственный педагогический институт и возглавил кафедру общего естествознания. В 1991 г. переведен в Алтайский государственный университет, на базе которого в качестве Исполнительного директора занимался организацией и созданием регионального Алтайского научно-образовательного комплекса (АНОК). В 1994 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора географических наук и перешел на географический факультет, где возглавил кафедру «Природопользования и геоэкологии», одновременно был назначен заведующим отделением «География и природные ресурсы» в НИИ Экологического мониторинга. В 1997 г. по кафедре природопользования и геоэкологии по решению президиума ВАК было присвоено звание профессора. В 1998 г. был избран в члены-корреспонденты Сибирского отделения Академии наук высшей школы. В 2004 г. решением общего собрания Международной Академии наук высшей школы был избран действительным членом этой Академии. С 2006 г. он является деканом географического факультета Алтайского государственного университета.

Геннадий Яковлевич – автор более 200 научных работ, в т.ч. 24 монографии, он был научным редактором более 48 сборников статей. В разные годы им организовано и проведено более 30 научно-практических и научных конференций международного, всероссийского, а также регионального масштабов. Наиболее известные из них: XXVI Пленум геоморфологической комиссии РАН и Международное совещание по проблемам «Геоморфологии Центральной Азии» (2001), Всероссийской школы-семинара по проблемам «Геоморфологии гор и предгорий» (2002), «Русловые и эрозионные процессы в Сибири» (2003) и Конференция международного союза геоморфологов «Gradualism and Catastrophism in Landscape Evolution» (2015).

Геннадий Яковлевич является членом международного и межвузовского научно-координационного совета при МГУ по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов, а также экспертом «Росаккредагентство» по аккредитации высших учебных заведений. Геннадий Яковлевич – член редколлегии журналов «Известия АлтГУ», «Известия Алтайского отделения Русского географического общества»; ответственный редактор научного сборника статей «География и природопользование Сибири. В 2014 г. ему присвоено звание «Почетный член Русского географического общества».

Геннадий Яковлевич – увлеченный, творческий человек, щедро делящийся своими знаниями со студентами, коллегами и всеми, кому интересна география.

Члены Алтайского краевого отделения РГО, друзья, коллеги поздравляют юбиляра с 70-летием и от души желают крепкого здоровья, долголетия, большого счастья, оптимизма, а также свершения всех творческих замыслов!

Научно-редакционный совет Известий АО РГО

О.Ф. ВАСИЛЬЕВУ – 90 ЛЕТ



Олег Фёдорович Васильев – доктор технических наук, профессор, академик Российской академии наук. Он родился 1 августа 1925 г. в Москве, в 1948 г. окончил Московский гидромелиоративный институт по специальности инженер-гидротехник. С 1959 г. Олег Фёдорович работал в Институте гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения РАН, был заведующим отделом прикладной гидродинамики, а также заведующим лабораторией гидрофизики и экологии водоемов. В 1970 г. он был избран членом-корреспондентом, в 1977-1980 гг. был заместителем директора Международного института прикладного системного анализа (IIASA, Австрия). В 1985-1995 гг. он становится организатором и первым директором Института водных и экологических проблем СО РАН в г. Барнауле. В 1994 г. он избран академиком РАН по Отделению наук о Земле, а с 1995 г. становится советником РАН.

Олег Фёдорович – специалист в области прикладной гидродинамики и гидравлики, гидрофизики и экологии водоемов. Его исследования по гидродинамике наклонных судоподъемников при создании высоконапорных гидроузлов легли в основу проектирования и строительства уникального крупнейшего судоподъемника для Красноярской гидроэлектростанции. Под его руководством разработаны новые численные методы решения задач о нестационарных течениях в открытых руслах и каналах, в том числе задачи о волне прорыва в случае разрушения высокой плотины, а также для расчета течений реального газа в газопроводах и их системах. На основе изучения гидродинамических процессов в стратифицированных по плотности средах созданы методы математического моделирования водоемов-охладителей ТЭС и АЭС, решены многие актуальные задачи по проблемам обнаружения подводных судов.

В ИВЭП СО РАН, созданном по инициативе и при активном участии О.Ф. Васильева, разработаны методы комплексной оценки экологических последствий строительства гидротехнических сооружений. Они были использованы при экспертизе строительства Крапивинского гидроузла на реке Томи и проекта Катунской ГЭС. Проведена оценка баланса ртути на территории Сибири в целом и роли этого региона в глобальном круговороте ртути. Под его руководством развернуты лимнологические исследования озерных систем Сибири.

Олег Фёдорович – автор и соавтор около 300 научных публикаций, в том числе 5 монографий и ряда монографических обзоров. Среди его учеников 13 докторов и около 40 кандидатов наук. Он является членом редколлегий журналов «Водные ресурсы», «Сибирский экологический журнал», «Известия Алтайского отделения Русского географического общества», «Ecological Modelling» (Elsevier). Он член Сибирского регионального отделения Научного совета РАН по проблемам экологии и чрезвычайным ситуациям, член Объединенного ученого совета наук о Земле СО РАН, член научно-консультативного совета ЮНЕСКО по проблеме Аральского моря, член Совета Международной ассоциации по гидравлическим исследованиям (МАГИ). В период своей работы в г. Барнауле (1987-1995) Олег Федорович принимал активное участие в работе Алтайского отделения Русского географического общества. В настоящее время является Почетным председателем научно-редакционного совета «Известий Алтайского отделения Русского географического общества». Олег Фёдорович – участник Великой Отечественной войны. Он награжден орденами Отечественной войны I степени, «Знак Почета» (дважды), «За заслуги перед Отечеством» IV степени, медалью «За отвагу».

Члены Алтайского краевого отделения РГО, коллектив ИВЭП СО РАН, друзья, коллеги поздравляют юбиляра с 90-летием и от души желают крепкого здоровья, а также творческого долголетия!

Научно-редакционный совет Известий АО РГО

УСЛОВИЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ ♦ PUBLICATION TERMS

«Известия Алтайского отделения Русского географического общества»

Журнал публикует оригинальные (ранее не опубликованные и не направленные в другие издания) научные и научно-популярные статьи, посвященные географическим и экологическим исследованиям, естественно-географическому образованию, краеведению, а также отражающие деятельность Русского географического общества. Авторы представляют статьи на русском языке, тщательно отредактированные. Направленные в журнал *научные статьи (сообщения)* проходят независимое рецензирование. Редакция оставляет за собой право вносить редакторскую правку и отклонять статьи.

Статья оформляется следующим образом:

- на русском языке: УДК*; название статьи (прописными буквами); Ф.И.О. автора/ов (полностью), должность и звание, место работы, контактная информация для взаимодействия с автором: E-mail (обязательно) или номер телефона, факс;
- аннотация (до 300 знаков) и ключевые слова*;
- далее – текст статьи и библиографический список;
- на английском языке*: название статьи, Ф.И.О. автора/ов, аннотация, ключевые слова;
- примеры в тексте статьи оформляются курсивом;
- примечания к тексту – в виде постраничных сносок со сквозной нумерацией;
- рисунки и таблицы – по ширине текста в формате jpg, bmp;
- библиографический список – по ГОСТу 7.0.5-2008, в порядке цитирования;
- библиографические ссылки в тексте статьи оформляются в квадратных скобках. Например: ТЕКСТ, ТЕКСТ, ТЕКСТ [1]. В случае дословной цитаты, указывается также номер страницы приведенной цитаты, т.е. «ТЕКСТ, ТЕКСТ, ТЕКСТ ...» [2, с. 5].

** – только для статей раздела «Научные сообщения»*

Статью необходимо печатать:

- в редакторе MS WORD,
- формате А 4, шрифтом 12 пт. (Times New Roman),
- отступ для абзаца – 0,7 см;
- текст – без переносов;
- межстрочный интервал – 1,0;
- отступ от сторон листа – 2,5 см.
- страницы статьи должны быть пронумерованы только для печатной версии, для электронного варианта – без нумерации страниц.

Образец оформления статей

УДК 910 + 332.1

НАЗВАНИЕ СТАТЬИ... НАЗВАНИЕ СТАТЬИ... НАЗВАНИЕ СТАТЬИ

Александр Николаевич Донцов¹, Алексей Викторович Звонцов²

¹Институт водных и экологических проблем, 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1, dontsov@iwer.ru.

²Алтайский государственный университет, 656038, г. Барнаул, пр. Ленина, 61, zvontsov@iwer.ru.

Аннотация... Аннотация... Аннотация... Аннотация... Аннотация... Аннотация... Аннотация... Аннотация... Аннотация... Аннотация...

Ключевые слова: ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова, ключевые слова.

ТЕКСТ... ТЕКСТ... ТЕКСТ... [1]. ТЕКСТ... [2]. ТЕКСТ... ТЕКСТ... [3]. ТЕКСТ... ТЕКСТ... [4]. ТЕКСТ.... «ТЕКСТ...» [5, с. 24].

*Журнал
Известия Алтайского отделения
Русского географического общества*

№ 3 (38)

Свидетельство о регистрации СМИ
ПИ № ТУ22-00534

Подписано в печать 28.09.2015. Формат 60х84 1/8.
Печать – цифровая. П.л. 12,75
Тираж 300 экз. Заказ № 69

Отпечатано в типографии ООО «Пять плюс»
656049, г. Барнаул, ул. Крупской, 97,
Тел.: +7(385-2) 62-32-07,
e-mail: fiveplus07@mail.ru
www.five-plus.ru