

The First European Conference on Earth Sciences

25th February, 2015



«East West» Association for Advanced Studies and Higher Education
GmbH, Vienna, Austria

**Vienna
2015**

«The First European Conference on Earth Sciences». Proceedings of the Congress (February 25, 2015). «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna. 2015. 85 P.

ISBN-13 978-3-903063-10-5

ISBN-10 3-903063-10-8

The recommended citation for this publication is:

Byrd S. (Ed.) (2015). *The First European Conference on Earth Sciences. Proceedings of the Congress (February 25, 2015)*. Vienna, OR: «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, Vienna.

Editor Sharleen Byrd, England

Consulting editors Prvoslav Mijatović, Croatia
Stepan Bolshakov, Russia

Editorial board Sabine Grunwald, Austria
Francesca Pieri, Italy
Maria Shurova, Ukraine
Diana-Maria Ştefan, Romania
Károly Illés, Hungary

Proofreading Andrey Simakov

Cover design Andreas Vogel

Contacts “East West” Association for Advanced Studies
and Higher Education GmbH, Am Gestade 1
1010 Vienna, Austria

Email: info@ew-a.org

Homepage: www.ew-a.org

Material disclaimer

The opinions expressed in the conference proceedings do not necessarily reflect those of the «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, the editor, the editorial board, or the organization to which the authors are affiliated.

© «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH

All rights reserved; no part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without prior written permission of the Publisher.

Typeset in Berling by Ziegler Buchdruckerei, Linz, Austria.

Printed by «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH, Vienna, Austria on acid-free paper.

Section 1. Geodesy

*Kairanbayeva Ainur Berikkalieвна,
LLP Institute of Ionosphere, Kazakhstan
E-mail: Kairanbaeva_a@mail.ru*

*Bibossinov Assilkhan Ganibekovich,
LLP Institute of Ionosphere, Kazakhstan
E-mail: bybred@mail.ru*

*Kurmanov Bauyrzhan Koptleuouly
LLP Institute of Ionosphere, Kazakhstan
E-mail: baur_kurman@mail.ru*

Analysis of modern movements of the Earth's crust in the territory of Northern Tien Shan using GPS observations

*Кайранбаева Айну́р Бериккалиевна,
ДТОО «Институт Ионосферы», PhD доктор
E-mail: Kairanbaeva_a@mail.ru*

*Бибосинов Асылхан Жанибекович,
ДТОО «Институт Ионосферы», докторант PhD,
E-mail: bybred@mail.ru*

*Курманов Бауыржан Коптмилеуулы,
ДТОО «Институт Ионосферы», докторант PhD,
E-mail: baur_kurman@mail.ru*

Анализ современных движений земной коры Северного Тянь-Шаня по данным GPS наблюдений

Введение

За последние сто с небольшим лет на территории Северного Тянь-Шаня произошли разрушительные и катастрофические землетрясения, такие как Верненское (1887 г.) 1, Чиликское (1889 г.), Кеминское (1911 г.) 2, последние два из которых относятся к самым сильным на континентальной части Евразии за всю историю

наблюдений. Возникновение подобных сейсмических катастроф в будущем весьма вероятно и является следствием предыдущих этапов геологического развития региона и его современной геодинамической позиции. Накопленные знания за предшествующее время (порядка 50 лет) о геолого-геофизических, сейсмо-тектонических и современных геодинамических особенностях строения региона наряду с развитием теоретических методов математического моделирования создают объективные предпосылки для комплексного анализа и оценки НДС региона.

При проведении исследований обработаны данные с глобальных GPS-сетей для изучения современных движений земной поверхности территории Северного Тянь-Шаня с 2000–2012 гг.

Исследование геодинамических процессов в литосфере и Земли в целом ведутся на протяжении значительного времени. Для этого использовались методы повторного нивелирования и линейные измерения, слежение за уровнем морей и крупных водоемов. На сегодня в исследовании медленных современных движений земной поверхности технология высокоточного GPS-мониторинга являются преобладающей, поскольку она обладает наибольшей чувствительностью к медленным движениям. Данное изучение необходимо для повышения достоверности оценки степени сейсмической опасности исследуемого региона в целом и его отдельных участков.

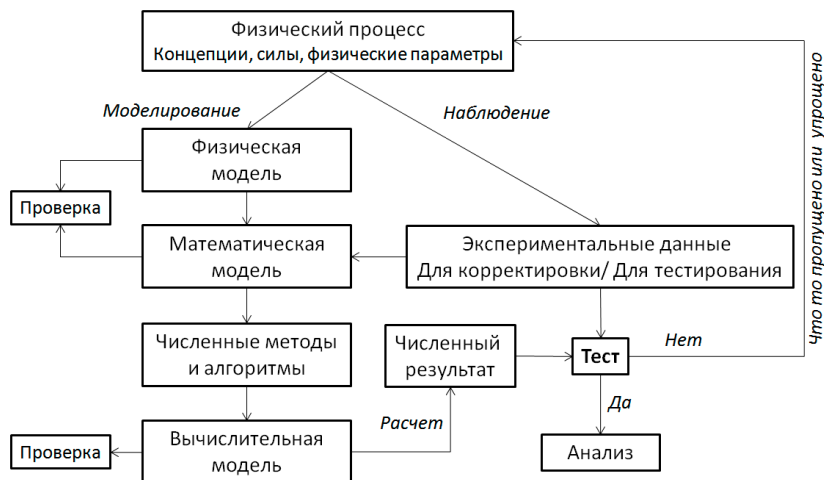


Рис. 1. Обобщенная блок-схема работы программно-математического обеспечения

На основе непрерывно действующего мониторинга на примере исследуемого региона оценены новейшие идеи о георезонансных собственных колебаниях Земли и вынуждающих приливных воздействиях, как о ранее неизвестном спусковом механизме сильных землетрясений на фоне деформационных процессов в земной коре

под действием внутренних тектонических и сейсмических факторов. На рис. 1 приведена обобщенная блок-схема работы программно-математического обеспечения, которая нацелена на выявление критических зон геодинамически активных территорий Северного Тянь-Шаня. Исследования, в общих чертах, осуществляются в двух взаимосвязанных направлениях — моделирование и наблюдение.

Под моделированием подразумевается рассмотрение физической модели процесса и построение ее математического представления с помощью уравнений математической физики. Основой математической модели служат известные уравнения механики деформируемых твердых тел для описания геодинамического состояния земной коры. Физико-математическими моделями, используемыми в программном обеспечении, служат модели упругих и упруго-пластичных сред.

Осуществляется сбор, обработка и анализ GPS-данных глобальных и локальных сетей, собираются данные о структурном строении грунтов, геомеханические параметры, прочностные и плотностные данные. На начальном этапе эти экспериментальные данные используются для корректировки математической модели физического процесса и постановки задачи — определения начально-краевых условий.

После построения и корректировки математической модели для основных уравнений математической физики строится численная модель, решается начально-краевая задача, где областью вычисления является соответствующее сеточное представление земной коры исследуемых регионов.

С использованием программных пакетов GAMIT и GLOBK 3 проведена первичная обработка высокоточных GPS-наблюдений для задач мониторинга геодинамического состояния литосферы. На этапе численного моделирования применялись дополнительные программы — OpenFOAM, OpenCFD, FLAC3D 4,5. После получения численных результатов — двумерного и трехмерного распределения основных параметров напряженно-деформированного состояния среды, данные подвергаются проверке с исходными экспериментальными данными и анализируются.

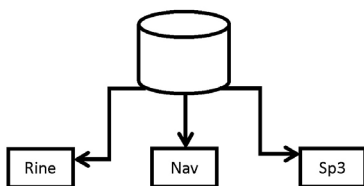


Рис. 2. База данных программного комплекса GAMIT/GLOBK

Структура базы данных программного комплекса GAMIT/GLOBK отображена на рис. 2 исходные файлы базы данных:

— Rineх (Receiver Independent Exchange Format) — формат обмена данными для файлов исходных данных спутниковых навигационных приёмников. Загру-

жаются с локальных станций или с внешних источников — архивов SOPAC или CCDIS 6.

— The navigation (“Broadcast Ephemeris”) files. Содержит файлы точных эфемерид спутников. Загружаются с внешних источников — архивов SOPAC или CCDIS.

— Sp3 (Special Product 3) — формат, разработанный Национальной геодезической службой США, содержит файлы навигационного сообщения для заданного дня. Загружаются с внешних источников — архивов SOPAC, BKG, CCDIS, IGN 7,8.

— получение и конвертация Rinex-файлов с международных и локальных серверов. (Международная сеть IGS, локальная сеть АО «КГС», локальная и посещаемая сеть Алматинского полигона);

— формирование единой базы данных;

— загрузка и формирование таблиц погрешностей, эфемерид, параметров нутации, лунные и солнечные приливы, ионосферные и тропосферные поправки;

— первичная обработка данных путем запуска основных скриптов;

— получение временных рядов с суточной дискретностью по каждому пункту;

— получение карт скоростей;

— анализ полученных результатов;

— интерпретация полученных данных на программах Tecplot, ParaView, Surfer.

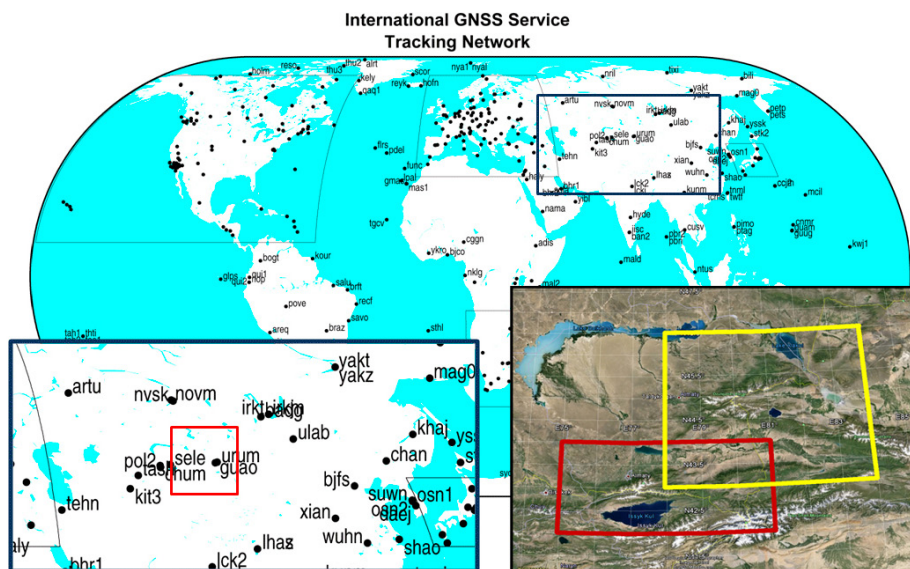


Рис. 3. Международная глобальная сеть IGS

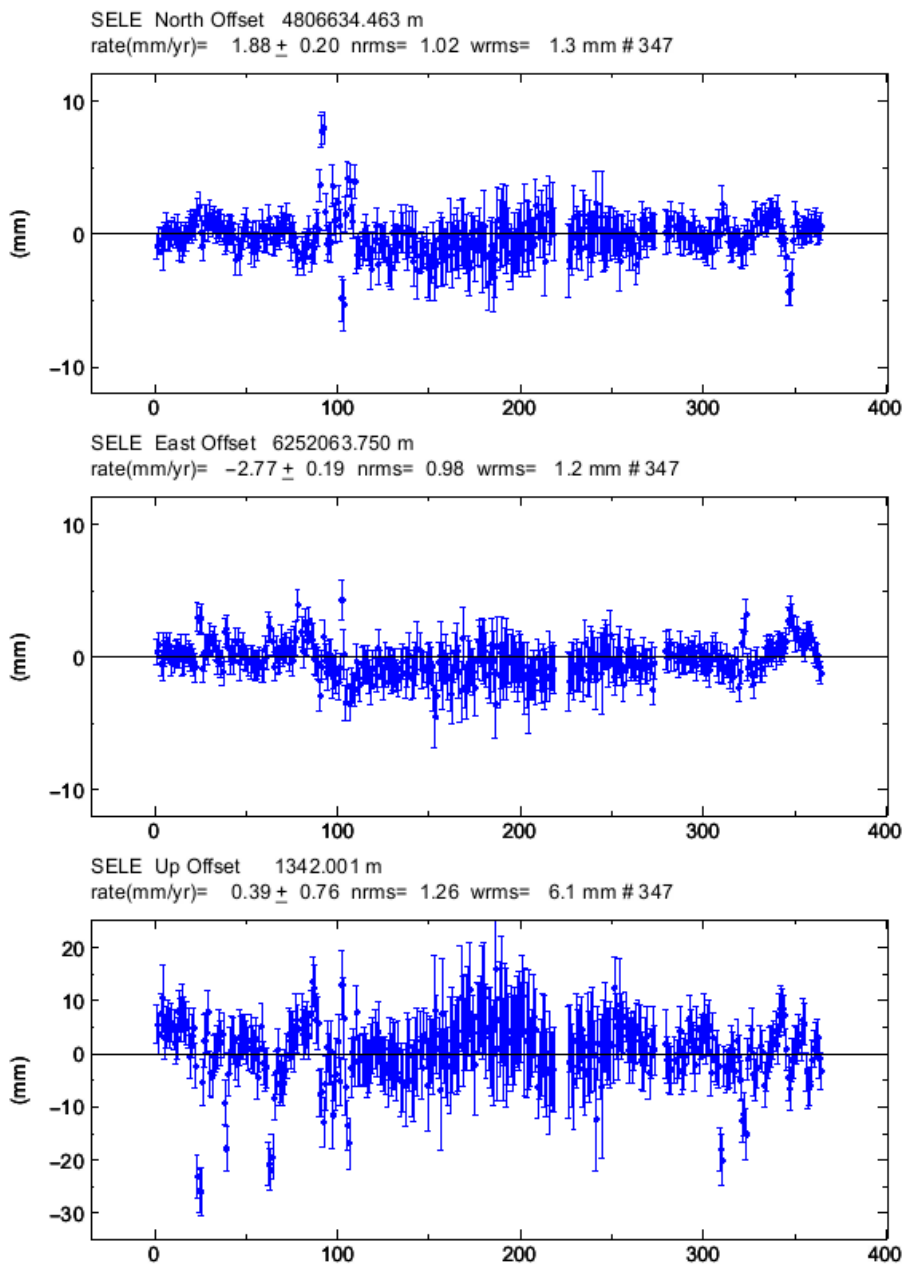


Рис. 4. Временной ряд пункта Sele за 2012 г.

К настоящему времени имеются многочисленные варианты интерпретационной обработки, которая базируется на данных первичной обработки. Результаты такой обработки имеют определенные различия, связанные, в основном, с выбором опорных систем мировой сети. Для сравнения различных систем отсчета параметры современных движений земной поверхности региона вычислялись для опорной евразийской сети и в системе отсчета относительно центра Земли 9. Глобальная сеть IGS в настоящее время насчитывает 467 станций, из них 363 постоянно активных станции. Исследуемый регион показан в прямоугольнике и включает 30 станций глобальной сети IGS и 33 GPS-станции локальной сети рис. 3. Электронный каталог первичных GPS-данных для указанных станций составлен на каждый год, начиная с 2000 г. по 2012 г. в двух системах отсчета.

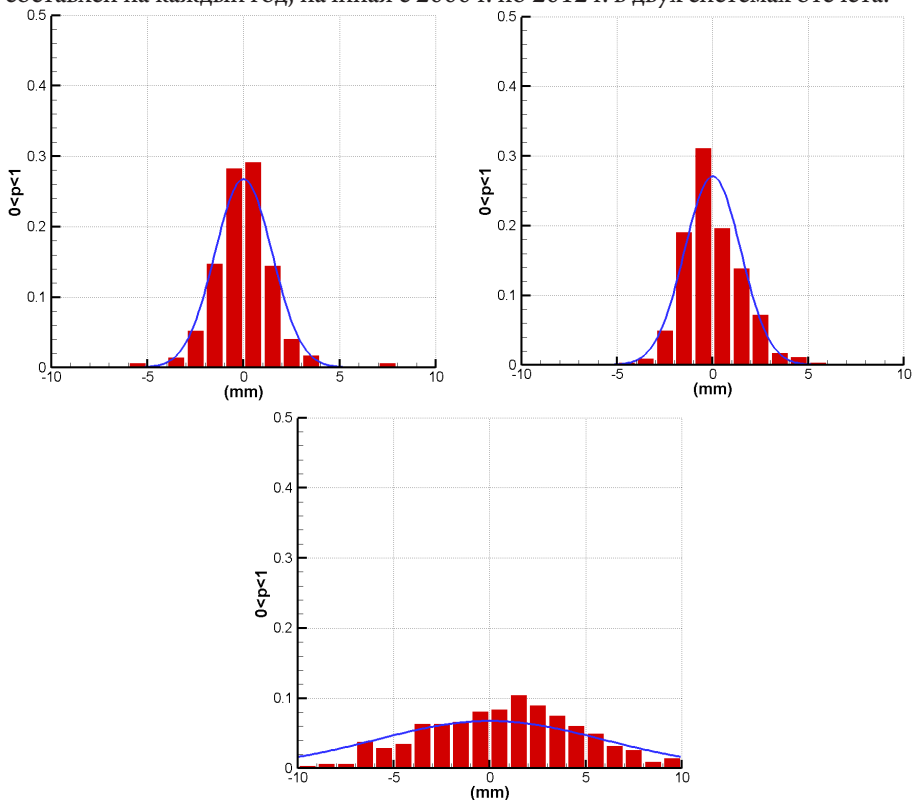


Рис. 5. Функция плотности распределения станции SELE за 2012 г.

Для каждого пункта GPS сети критически анализировались графики ежегодных временных смещений по каждой из трех компонент: север-юг, восток-запад и вертикальная компонента с удалением из последующих вычислений аномальных отклонений техногенной природы.

Временной ряд станции SELE за 2012 г иллюстрирует рис. 4. По оси абсцисс представлены дни. По ординате — среднее значение смещения за сутки в мм. Над графиками показаны значения среднего смещения за год, \pm ошибка, нормальная среднеквадратическая ошибка и взвешенная среднеквадратическая ошибка.

Представлена функция плотности распределения значений смещений пункта Sele за 2012 год рис. 5. Синяя линия — модельная линия, красная — полученные значения за год. Данный результат отражает нормальный закон распределения ошибок.

Обработанные временные ряды по годам для каждого пункта объединялись в единый совмещенный ряд за период 2000–2012 гг. рис. 6.

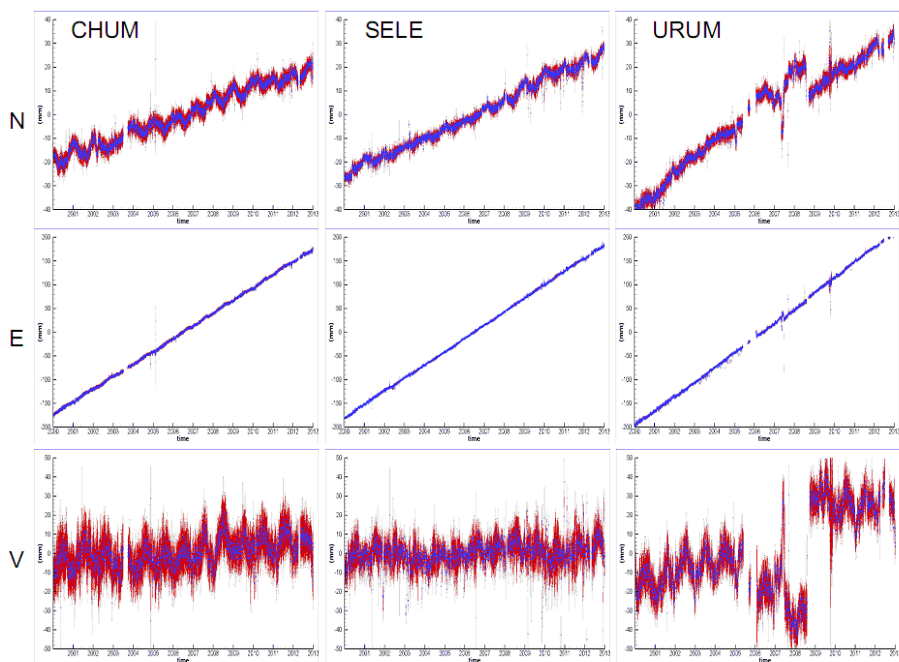


Рис. 6. Временные ряды смещений пунктов CHUM, SELE, URUM

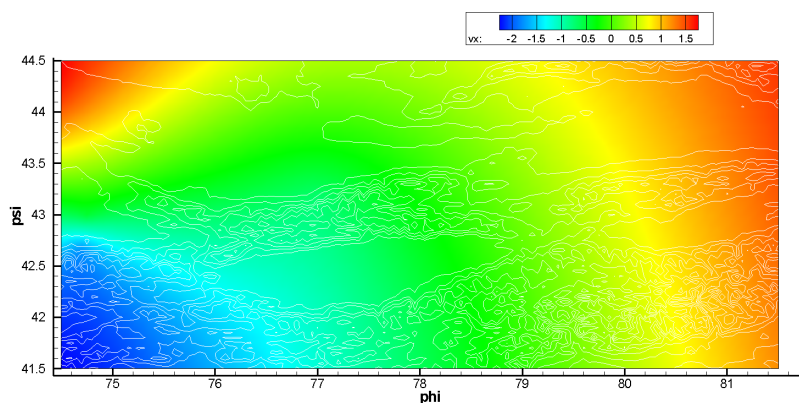
Обращает внимание факт аномальных смещений пункта URUM в 2005–2008 годах, обусловленный техническими причинами. Также отчетливо выделяются сезонные колебания вертикальной компоненты практически для всех пунктов сети. Анализ наблюдаемых вариаций и их физический источник будет выполнен в дальнейших исследованиях.

Максимальные погрешности определения скоростей перемещения приведены в таблице.

Таблица 1. – Максимальные погрешности определения скоростей

| Наименование сети | Компонента Восток-Запад (мм/год) | | Компонента Север-Юг (мм/год) | | Вертикальная компонента (мм/год) | |
|---|----------------------------------|---------|------------------------------|---------|----------------------------------|---------|
| | Максимум | Среднее | Максимум | Среднее | Максимум | Среднее |
| Сеть IGS | 2,59 | 1,6 | 2,89 | 1,9 | 4,49 | 3,5 |
| Сеть АО «КГС» | 5,50 | 4,2 | 6,34 | 4,6 | 9,16 | 8,6 |
| Сеть ДТОО «Институт Ионосферы» | 1,41 | 1,2 | 1,42 | 1,3 | 3,31 | 2,2 |
| Временные наблюдения полигона г. Алматы | 10,0 | 8,5 | 10,0 | 8,5 | 10,0 | 9,5 |

Существенным является тот момент, что результаты получены при одновременной и однообразной обработке материалов наблюдений за весь период. Одним из способов отображения движений является соотношение с каждой точкой поверхности вектора скорости перемещения точки. На практике скорости в отдельных точках или отдельные компоненты скорости могут измеряться различными способами. В результате GPS-мониторинга в качестве результата получают полный вектор скорости измеряемых точек на поверхности. При этом поле горизонтальной составляющей скорости принято рассматривать отдельно от поля вертикальной составляющей. Это обусловлено значительно большей погрешностью определения вертикальной скорости, что связано исключительно с особенностями взаимного расположения волновых поверхностей сигналов спутников у точек определения координат. На рис 7,8 представлено поле скоростей движения земной поверхности Северного Тянь-Шаня за 2000–2012 гг, обработанных в системе отсчета относительно Евразийского континента.



а)

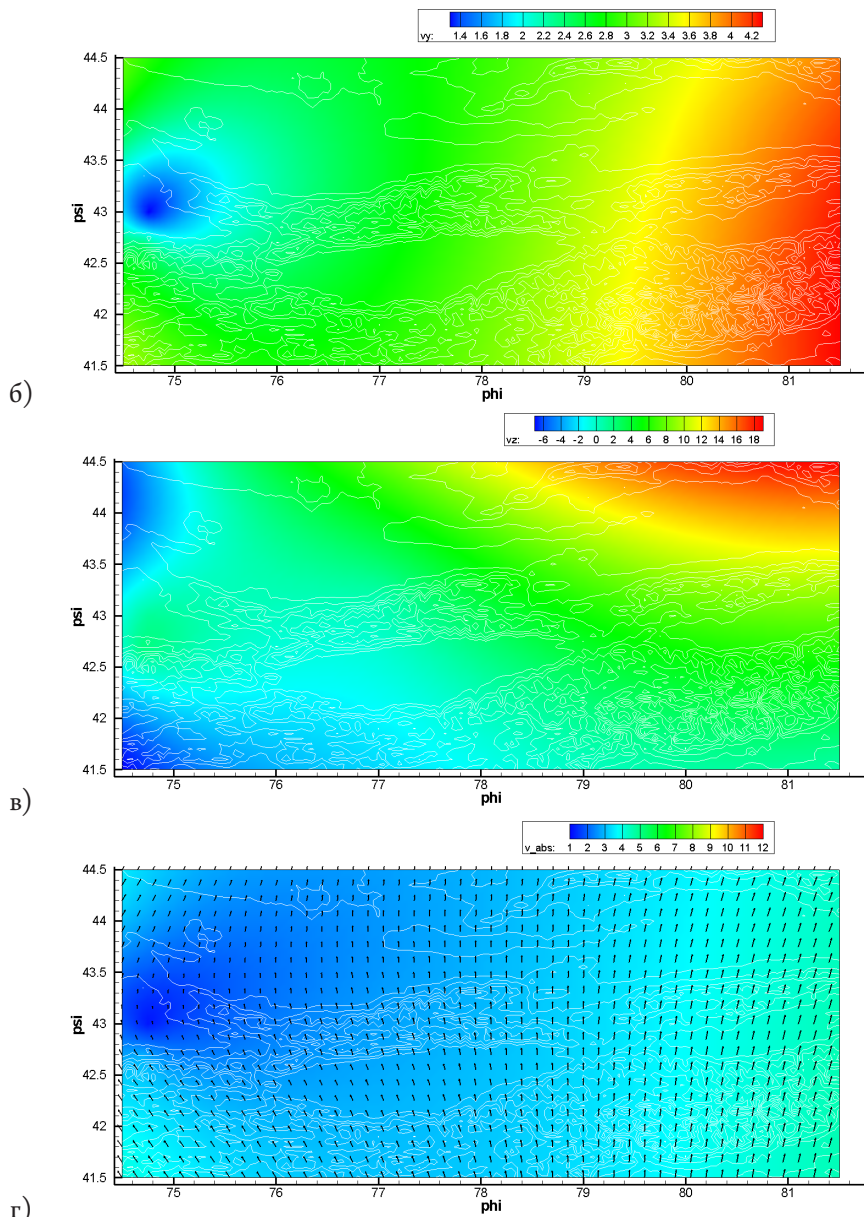


Рис. 8. Скорости движения земной поверхности Северного Тянь-Шаня по координатам за 2000–2012 гг. (мм/год)

В поле скоростей горизонтальных движений для обоих компонент рис. (7 а, б) отмечается возрастание интенсивности движений в направлении с запада на восток, что соответствует общему характеру распределения сейсмичности региона. Значения полного вектора горизонтальных скоростей достигают в восточной части 7–8 мм/год при средней по территории 2.5–3.5 мм/год (рис. 8 г) и обусловлены преобладанием горизонтальной компоненты движений в направлении юг-север.

Выводы

Обработаны первичные данные и сформирован каталог первичных GPS-данных за период 2000–2012 гг. с глобальных (32 станции GNSS) и локальных (10 станций GPS) сетей для Северо-Тянь-Шаньского региона. Проведен анализ суточных смещений (мм) отдельных пунктов GPS-наблюдений (SELE, URUM, CHUM) за 13-летний период (2000–2012 гг.), что дает возможность оценки геодинамической обстановки области земной поверхности между этими пунктами. Получены ежегодные распределения скорости движения земной поверхности Северо-Тянь-Шаньского региона за 2000–2012 гг. Результаты показывают общую тенденцию направления движения земной поверхности в регионе, что хорошо совпадает с ранее выделенными структурными неоднородностями земной коры (разломно-блоковое строение, тектоника, сейсмичность).

Результаты работ могут быть использованы для развития системы мониторинга в регионе в целях прогноза геодинамического состояния земной коры и крупных сейсмических событий. Основным отличием от традиционных подходов является выявление аномальных зон по распределению геодинамических параметров, как результат геомеханического моделирования с использованием базы геолого-геофизических данных, готовившихся к неизбежному сейсмическому событию.

Геомеханическое моделирование дает возможность получить близкое к реальному распределение плотности упругой энергии, связанной с деформационными процессами в сейсмоопасных участках земной коры, областей с максимально возможными параметрами диссипации накопленной энергии, возможных смещений в разломных зонах и, что особенно важно, получить распределение потенциально опасных зон разломов, где пределы прочности наиболее приближены к критическим.

Список литературы:

1. Мушкетов И. В., «Верненское землетрясение 28 мая 1887 г.», 1890 г.
2. Сейсмическая история Алматы, 1999 г.
3. <http://www-gpsg.mit.edu/~simon/gtgk/>
4. <http://www.openfoam.com/>
5. <http://www.itascacg.com/software/flac3d>

6. <http://sopac.ucsd.edu/>
7. <http://igs.bkg.bund.de/>
8. <http://cddis.nasa.gov/>
9. <http://igsceb.jpl.nasa.gov/>

Section 2. Geoinformatics

*Tyukavkina Olga Valeryevna,
c. g.-m. s., the senior lecturer
of chair oil and gas business Surgut Oil and Gas Institute
(branch of Tyumen State Oil and Gas University)*

E-mail: tov.sing@mail.ru

*Gnilenko Nadezhda Vasilyevna,
Chief geologist of design and estimate work of the construction
of wells, SurgutNIPIneft of OAO «Surgutneftegas»*

*Tyukavkin Alexey Sergeyeovich,
student 4 courses Surgut Oil and Gas Institute
(branch of Tyumen State Oil and Gas University)*

*Ovsienko Vitaliy Vyacheslavovich,
student 4 courses Surgut Oil and Gas Institute
(branch of Tyumen State Oil and Gas University)*

For the study of the classification lithological- petrographic parameters for constructing the geological-geophysical model

*Тюкавкина Ольга Валерьевна,
кандидат геолого-минералогических наук, доцент
Тюменский Государственный
нефтегазовый университет (филиал в г. Сургуте)*

E-mail: tov.sing@mail.ru

*Гниленко Надежда Васильевна, ведущий геолог
отдела проектно-сметных работ
СургутНИПИнефть ОАО «Сургутнефтегаз»*

*Тюкавкин Алексей Сергеевич,
студент 4 курса Тюменский Государственный
нефтегазовый университет (филиал в г. Сургуте)*

*Овисенко Виталий Вячеславович,
студент 4 курса Тюменский Государственный
нефтегазовый университет (филиал в г. Сургуте)*

К вопросу изучения классификационных литолого-петрографических параметров для построения геолого-геофизической модели

Фундаментальные исследования в области геолого-промыслового моделирования и основополагающее внедрение этих работ в производственной практике осуществлял ряд известных ученых и исследователей — практиков: В. И. Азаматов, С. Л. Барков, В. Б. Белозеров, С. И. Билибин, А. М. Волков, Л. Ф. Дементьев, М. И. Максимов, В. П. Мангазеев, Э. Д. Мухарский, А. Я. Фурсов, И. П. Чоловский, Е. А. Юканова, и др., которые были посвящены обоснованию критериев дифференциации запасов, созданию методики построения геолого-технологической модели залежи и ее использованию при проектировке и разработке месторождений нефти и газа.

Создание методологии построения моделей не возможно без детализации вещественного состава пород литостратиграфических подразделений, который в разное время на территории Сургутского свода изучался: И. И. Горским, В. С. Бочкаревым, В. Г. Криночкиным, И. М. Лашневым, З. В. Лашневой, Н. П. Запиваловым, Б. С. Погореловым и др.

В настоящей работе, на основе изучения кернового материала и данных ГИС, для выделения сложнопостроенных зон коллекторов и дальнейшего их морфологического моделирования, т. е. создания основы для построения модели структуры порового пространства терригенных юрских коллекторов, предлагается, четко определить классификационные литолого-петрографические параметры седиментационной трансляции, изучить изменения ФЕС в процессе разработки, что в дальнейшем позволит построить адекватную геологическую модель. На основе проведения исследований¹, классификационными литолого-петрографическими параметрами для построения геолого-геофизической модели целесообразно считать:

1. Типы коллекторов по седиментационным параметрам (устойчивые и неустойчивые) в процессе разработки месторождений;
2. Литопиты и подтипы по гранулометрическому составу;

¹ Тюкавкина О. В. Изучение геологических и геофизических параметров коллектора для построения модели // Журнал «Отечественная геология» № 1, 2013, 19–23 с; Тюкавкина О. В. Моделирование литологически-сложнопостроенных зон нефтегазоносности // Научно-технологический журнал «Технологии нефти и газа», № 6 (89), 2013, 42–47 с.

3. Группы коллекторов аллювиального комплекса фаций по текстурным особенностям как формирующие микрофильтрационную неоднородность характеризующую неравномерность притока УВ к скважине;

4. Типы коллекторов прибрежно-морского комплекса фаций (упорядоченные и хаотичные).

Характеризуя первый классификационный параметр, можно отметить, что при сравнительной характеристики степени изменения коллекторов под действием техногенных природных и технологических факторов, при разработке месторождений, целесообразно выделять устойчивые седиментационные признаки: размер, форма, окатанность, сортировка, и неустойчивые (изменяющимся в процессе осадконакопления, тектонических и технологических факторов): упаковка, минеральный состав, количественное содержание, структура и тип цемента, структура порового пространства, поверхностная активность, а так же количество и состав растительно-органического вещества.

Характеризуя второй классификационный параметр можно отметить, что постседиментационные преобразования обломочных пород-коллекторов (увеличение плотности пород, более компактная укладка обломочных зерен и цементирующего материала, уменьшение содержания поровой воды, изменение типа цемента, уменьшение пор, усложнение их формы и сообщаемости, изменение структуры хемогенного цемента, образование пустот выщелачивания в межзерновом пространстве), целесообразно использовать при характеристике и выделении литотипов.

В настоящее время появилась уникальная возможность изучать преобразование исходных параметров коллектора статистически (со временем разработки месторождения) т.к. в фондах накоплен большой фактический материал по изучению литолого-петрографического состава коллекторов за время поискового, разведочного, эксплуатационного этапов разработки месторождения.

При статистическом изучении геолого-геофизического материала и керна по одному и тому же пласту за период 20–30 лет, необходимо отметить, что не все седиментационные признаки устойчивы, и, конечно, степень их влияния на коллекторские и экранирующие параметры неодинакова.

Характеризуя третий и четвертый классификационные параметры можно отметить, что для построения геологической модели, учитывая устойчивые седиментационные признаки рекомендуется выделять наиболее важные текстурные особенности коллектора, которые так же будут является классификационным параметром при построении геологических моделей². В пределах месторождений Сургутского свода (Фроловско — Сургутский фациальный район) песчаные юрские коллектора, в большинстве случаев являются результатом деятельности палеорек и прибрежно-морских обстановок. В связи с этим, для детализации литологических и фильтрационных параметров каждой локализованной слож-

нопостроенной зоны коллектора, необходимо все песчано-алевролитовые тела аллювиального комплекса фаций, характеризующиеся косослоистой текстурой и связанные с проявлением ряби (течений, волнений, луноподобной, волнистой, линзовидной), объединить в две большие группы: I — крупная косяя однонаправленная сходящаяся слоистость и II — косяя разнонаправленная клиновидная слоистость меандрирующих рек. Для I группы свойственны хорошая выдержанность прослоев в одном направлении и частое их чередование в перпендикулярном, для II группы в косослоистых коллекторах выдержанность прослоев в каком-либо направлении отсутствует. Вследствие этого в I группе проявляется пространственная анизотропия фильтрации, во II-ой — она отсутствует, это позволит уменьшить число комбинаций результатов фациального анализа и оптимизировать число вводимых параметров в алгоритм программы.

Среди всего многообразия прибрежно-морских аккумулятивных тел наибольшим распространением в пределах Сургутского свода пользуются вдольбереговые бары и прибрежные валы (рис. 1).

Песчаные осадки подводных баров, разрывных течений, устьевых баров, пляжей, трудно диагностируются по характеру и чередованию слоев и их серий. Более уверенно они определяются по электрическим характеристикам, следовательно для детализации литологических и фильтрационных параметров прибрежно-морских обстановок целесообразно выделить следующие типы коллекторов: упорядоченные (вдольбереговых баров с косою однонаправленной слоистостью) и хаотичные (прибрежных валов с крупной косою мульдобразной слоистостью).

С учетом вышеизложенного, методология построения геолого-геофизической модели, и зон повышенной глинизации коллектора (ЗПГК), в пределах центральной части Сургутского свода заключается в проведении следующих этапов:

1. Выделение продуктивного резервуара (объекта исследования) на основе интерпретации данных сейсморазведки и его корреляция по имеющемуся фонду скважин.

2. Изучение и картирование ЗПГК на основе кернового материала, данных ГИС, определения фациальной принадлежности пород (континентальная, морская, переходная), выделения классификационных показателей (литотипы и подтипы коллекторов по гранулометрическому составу, седиментационным параметрам, текстурным особенностям), что позволяет значительно уменьшить число возможных обстановок осадконакопления терригенных пород, участвующих в формировании коллектора, и способствует более однозначному фациальному анализу отложений по форме кривой ПС и значений энергетических уровней, характеризующихся коэффициентом α ПС¹.

¹ Электрометрическая геология песчаных тел — литологических ловушек нефти и газа. // В. С. Муромцев. Л.: Изд-во Недр, 1984. 260 с.

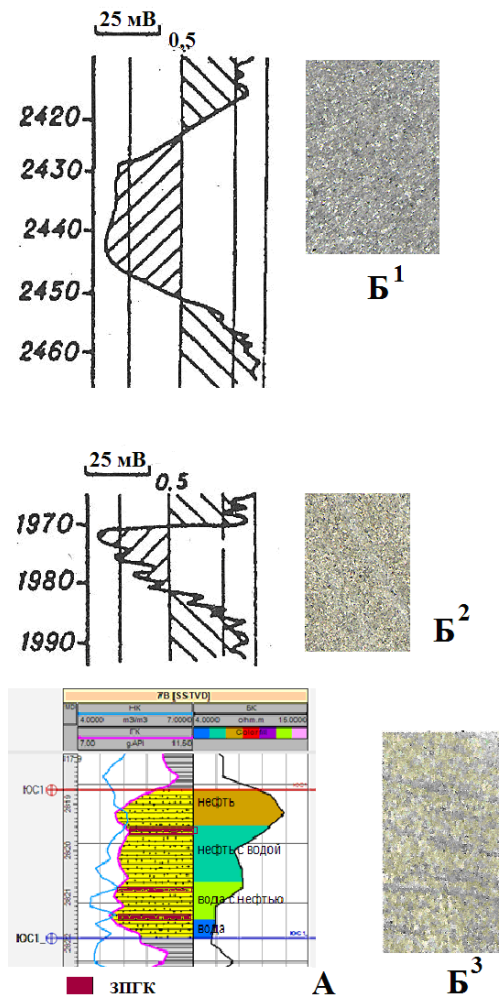


Рисунок 1. Выделение классификационных показателей и литотипов коллекторов для продуктивных частей пласта и зон повышенной глинизации коллектора (ЗПКГ)

А) электрометрические модели устьевых и вдольбереговых регрессивных баров (Муромцев В. С. 1984, Тюкавкина О. В. 2014); Б¹) литотип- песчаники мелкозернистые алевролитовые, переходящие в крупнозернистые алевролиты с глинисто-карбонатным цементом); Б²) литотип- песчаники мелкозернистые алевритистые, однородные средне и хорошо отсортированные, слабоглинистые (приблизительно менее 15%); Б³) литотип-алевролиты песчаные слоистые с прослоями и линзочками глин.

3. Проведение систематизации неоднородности строения пласта по данным ГИС и формирование предварительной модели коллектора (предварительная литолого-фациальная модель коллектора или ряд альтернативных моделей). Построение предварительной литолого-седиментационной модели на основе интерпретации данных сейсморазведки способствует уточнению пространственных границ сложнопостроенных коллекторов.

4. Прогнозирование распространения зон фациальных обстановок, не выявленных бурением, но предполагаемых седиментационной моделью на основе геолого-геофизического моделирования неравномерно-ячеистых моделей резервуара (цифровые модели, построение трехмерной геологической модели). Корректировка методики и результатов детальной промыслово-геофизической корреляции продуктивных пластов, обоснование объемных сеток и параметров модели, построение структурных литологических моделей залежей с учетом распределения фильтрационно-емкостных свойств и построение литологических моделей в зонах сложнопостроенных коллекторов.

5. Уточнение фациальной модели коллектора на основе проведенной геофизической интерпретации. Построение кубов фильтрационно-емкостных параметров для сложнопостроенных пластов с трудноизвлекаемыми запасами (построение модели насыщения пластов флюидами) и подсчет геологических запасов в зонах выклинивания сложнопостроенного коллектора.

Работа по геологическому моделированию на кафедре «Нефтегазовое дело», Сургутского института нефти и газа ведется с 2005 года, по результатам 1 и 2 этапов опубликованы ряд работ¹, и отражены в соответствующих ссылках. В данной работе будет рассмотрено проведение 3,4 и 5 этапов, детализация построения модели с учетом классификационных литолого-петрографических параметров, особенностей строения сложнопостроенных коллекторов группы ЮС в пределах центральной части Сургутского вода.

При проведении 3 этапа, т.е. систематизации данных ГИС для формирования объемных сеток объектов моделирования выбирался тип сетки геометрии «угловой точки» (Corner point). При моделировании изменения коллектора в процессе разработки и воздействия на него механических методов, например, с целью построения трещин от ГРП, сетки геологических моделей были ориентированы так, что бы длинные оси моделей совпадали с направлением максималь-

¹ Тюкавкина О. В. Изучение литологических и промысловых характеристик пласта-коллектора после проведения гидроразрыва пласта на месторождениях Сургутского свода // Научно-технический журнал «Георесурсы» № 5 (55) 2013, 19–22 с.; Тюкавкина О. В. Построение геологической модели юрских коллекторов на примере месторождений Быстринского вала. // Научно-технический журнал «Известия высших учебных заведений. Горный журнал» № 1. 2013, 119–124 с.

ного напряженного состояния пластов (перпендикулярно осевой линии пластов). Поворот сеток был выбран 30 градусов на северо-запад (Западно-Сургутское месторождение).

Построение структурной модели пласта ЮС в западной и восточной частях Западно-Сургутского, Быстринского месторождений проводилось с помощью стратиграфических отметок кровли и подошвы. Для площадей недостаточно охарактеризованных керном или разбуренных без отбора керна, строились структурные карты путем интерпретации закономерностей изменения косвенной поверхности кровли (подошвы) пласта в изученной части по данным ГИС. Корректность выполненных построений оценивалась путем сравнения отдельных участков (по кустам скважин) построенной модели с данными электрокаротажа (БКЗ, ВИКИЗ и др.).

Для моделирования сложнопостроенных геологических объектов, представляющих собой пласт из двух и более гидродинамически связанных залежей (пласты ЮС Конитлорского, Быстринского, Западно-Сургутского месторождений) создавался отдельный сеточный каркас для каждого из прослоев с самостоятельной «нарезкой» слоев¹.

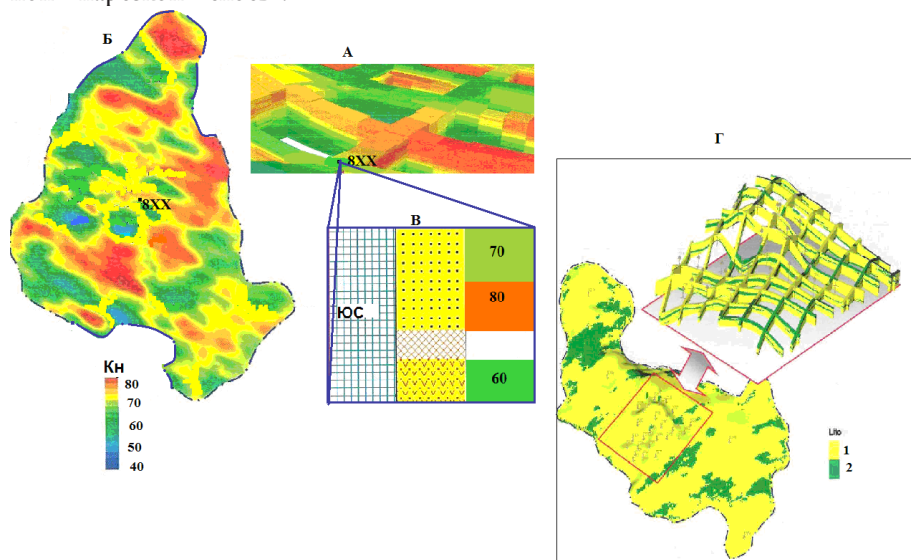


Рисунок 2. Построение геологической модели пласта ЮС месторождения центральной части Сургутского свода

¹ Условные обозначения: А – фрагмент 3D модели центрального участка месторождения; Б – 2D модель для параметра нефтенасыщенность; В- изменение нефтенасыщенности в пределах сложнопостроенного коллектора (скв. 8xx); Г – фрагмент трехмерной литологической модели Восточной залежи пласта ЮС_х¹ Западно-Сургутского месторождения.

Для построения структурного каркаса продуктивного сложнопостроенного пласта ЮС Западно-Сургутского месторождения в качестве основы использовались стратиграфические поверхности, полученные в результате выполнения и обработки сейсмических данных 3D (2005–2007 гг.), с учетом последующей корректировки и дополнения по данным 2D сейсмике, выполненной в рамках работы по заказу Департамента науки и инвестиций ХМАО-Югра «Интенсификация и идентификация притока углеводородов в залежь» в Сургутском институте нефти и газа (2007 г).

Для трехмерного моделирования фильтрационно-емкостных свойств сложнопостроенных коллекторов группы ЮС Западно-Сургутского месторождения использовались параметры ГИС и РИГИС по 12 поисково-разведочным и 39 эксплуатационным скважинам (рис. 2).

Перед построением литологической модели Восточной залежи пласта ЮС_x¹ и процедурой интерполяции любого параметра литологии, проводился вариографный анализ, по результатам которого определялись основные константы, используемые для настройки интерполяционных процедур.

После интерполяции, ячейки полученного куба представляются непрерывными значениями в интервале от 0 до 1, куб делится на дискретные значения коллектор и неколлектор с учетом некоторого граничного значения α_{nc} , который помогает разделить различные по литологическим характеристикам интервалы пласта в модели. Однако, в большинстве случаев, при использовании одного граничного значения, искажается общая картина распределения коллектора. При этом искажения растут с увеличением литологической неоднородности пласта. Следует также учитывать тот факт, что построение геологических моделей осуществляется с использованием ряда интерполяционных процедур, заложенных в математический аппарат программного комплекса, в результате чего распределение параметров, как правило, излишне идеализированно, «подчинено» некоторому математическому закону.

В результате, для максимального учета неоднородности пласта при дискретизации модели использовалось переменное граничное значение, изменение которого, можно контролировать картой эффективных мощностей.

Фрагмент куба литологии восточной залежи представлен на рисунке 2 г. По приведенным данным визуально можно оценить сохранение исходной литологической неоднородности пласта. После получения кровли пласта ЮС остальные структурные поверхности (подошва пласта ЮС_x², кровля и подошва пласта ЮС_x¹) рассчитывались аналогично. Операция осуществлялась в инструменте «Stratigraphic modelling» пакета Irap RMS, в качестве входных данных использованы карты общих толщин пластов и координаты пластопересечений по скважинам.

Построение фильтрационно-емкостной модели и дальнейший контроль изменения граничных значений фильтрационно-емкостных свойств пласта-коллектора по отдельным его участкам (что особенно важно для зон в которых сосредоточены остаточные запасы нефти и газа), использовались граничные значения эффективных мощностей сложнопостроенных коллекторов, полученные при проведении ГИС с учетом изменения за трех- пятилетний период разработки месторождения.

Для построения полноценной гидродинамической модели с учетом реальных условий необходимо определять фазовые проницаемости непосредственно для сложнопостроенных участков объекта моделирования по фактической динамике добычи нефти и воды (рис. 3). Это возможно сделать при использовании методики эмпирических корреляционных зависимостей «Nonagroun и Brooks- Corey»¹.

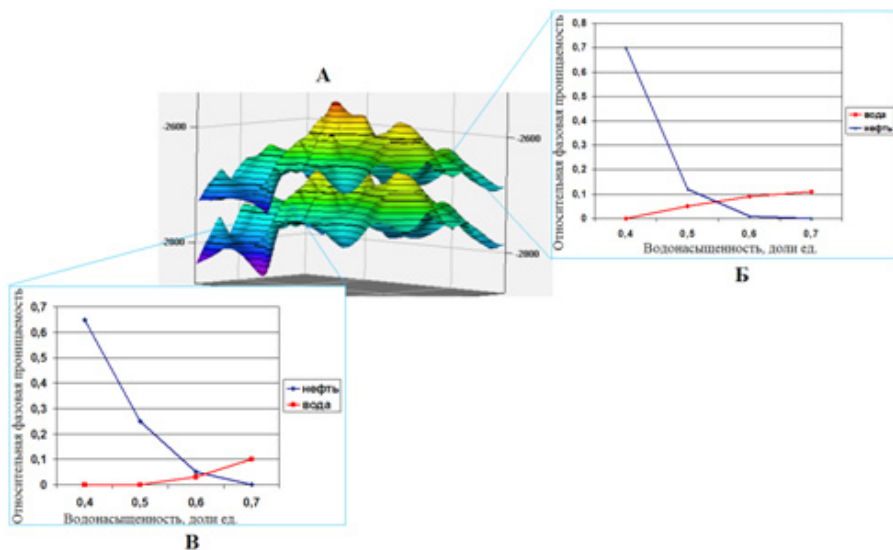


Рисунок 3. Построение гидродинамической модели с учетом реальных условий, фазовых проницаемостей и фактической динамики добычи нефти и воды (объект ЮС, месторождение Сургутского свода).

А – геологическая модель; Б – значения относительной фазовой проницаемости, водонасыщенности, объект ЮС, $K_n = 0,645$, $K_{он} = 0,34$; В – значения относительной фазовой проницаемости, водонасыщенности, объект ЮС, $K_n = 0,63$, $K_{он} = 0,41$ (K_n – коэффициент нефтенасыщения, $K_{он}$ – коэффициент отдачи нефти).

¹ Уолкотт. Д. Разработка и управление месторождениями при заводнении - М., 2001г. 144 с.

Выводы:

1. В результате проведенных исследований классификационных литолого-петрографических параметров и выполненных построений рекомендовано проводить трехмерное моделирование процесса разработки, включающее отдельные модули, обеспечивающие построение фильтрационной модели на основе геометрии «угловой точки» которая, в отличие от блочно-центрированной геометрии, имеет более высокую точность воспроизведения параметров залежей.

2. После создания 3D сетки, полученные геолого-промысловые данные каротажей, исследований пластов и др., рекомендовано усреднить до размеров ячеек сетки и используя параметр «Block Wells», данные в скважинах необходимо перенести на ячейки сетки с учетом дискретной литологии, эта манипуляция необходима для усреднения значений только того типа пород, код которого был присвоен ячейке, т. к. совместное осреднение результатов интерпретации ГИС — некорректно без учета литологии.

3. При проведении гидродинамического моделирования с учетом снижения влияния законтурных вод, рекомендовано увеличить объем краевых ячеек модели, которые задают приток воды на границах сложнопостроенных объектов разработки.

Список литературы:

1. Тюкавкина О. В. Изучение геологических и геофизических параметров коллектора для построения модели // Журнал «Отечественная геология» № 1, 2013, 19–23 с.
2. Тюкавкина О. В. Моделирование литологически-сложнопостроенных зон нефтегазоносности // Научно-технологический журнал «Технологии нефти и газа», № 6 (89), 2013, 42–47 с.
3. Электрометрическая геология песчаных тел — литологических ловушек нефти и газа. // В. С. Муромцев. Л.: Изд-во Недр, 1984. 260 с.
4. Тюкавкина О. В. Изучение литологических и промысловых характеристик пласта-коллектора после проведения гидроразрыва пласта на месторождениях Сургутского свода // Научно-технический журнал «Георесурсы» № 5 (55) 2013, 19–22 с.
5. Тюкавкина О. В. Построение геологической модели юрских коллекторов на примере месторождений Быстринского вала. // Научно-технический журнал «Известия высших учебных заведений. Горный журнал» № 1. 2013, 119–124 с.
6. Уолкотт. Д. Разработка и управление месторождениями при заводнении — М., 2001 г. 144 с.

Section 3.

Geology, prospecting and exploration of solid minerals

*Afandieva Zarifa Jahangir,
Azerbaijan State Oil Academy,
Assistant professor, candidate of technical sciences
The Faculty of Geological prospecting
E-mail: efendi2005@rambler.ru*

State and rational development of nonmetallic resources of Azerbaijan

Introduction

The Republic of Azerbaijan has significant nonmetallic minerals reserves; pyrites, rock salt, zeolites, barite, dolomite, piezoquartz and others. The value of non-metallic minerals, agronomic and chemical raw materials has been increased recently. Distributed stocks in many kinds of minerals not only are able to meet the domestic needs of the national economy, but also can be exported to other countries. Fig. 1 shows a schematic map of distribution of non-metallic deposit (non-metallic) minerals of Azerbaijan.

Development systems in mining and mineral extraction technology have not been subjected any changes for a long time and only work on their improvement has been started recently. There is a high loss of minerals and non complex use of non-conforming products and production waste.

Pyrite Deposits







Pyrite is widespread in the Small and Great Caucasus. In the Small Caucasus, it forms Chiragidzor, Toganalin, Kedabek, Vanklu and other separate fields. Chiragidzor and Toganalin fields are known since pre-revolutionary times and Chiragidzor — Toganalin ore plot has been revealed later in 1951÷1955s. The largest is Chiragidzor field. In Chiragidzor field sulfur pyrite ores with high sulfur content (30 ÷ 53%) is developed widely¹. Iron pyrite ores are composed mainly of pyrite and quartz.

¹ Aliyev V.I., Qashqai M.A. Pyrites Geology of the USSR t 7. Minerals – M.: Nedra, 1976.



Fig. 1. Map-scheme of placing of deposits of non-metallic minerals (Compiled by V. M. Baba-zade, V. G. Ramazanov, Z. I. Mamedov)

Convention

- pyrite 
- rock salt 
- zeolites 
- batite 
- dolomite 
- piezoquartz 

Iron pyrite ore forms two types of ore: 1) solid ore, consisting of 90% or more pyrite and 2) vein-disseminated and disseminated ores consisting of 40÷60% pyrite. There are a number of elements a relatively high content of impurities copper and bismuth, as well as zinc, lead, nickel, cobalt, silver, gallium and arsenic in pyrite ores.

In continuous massive pyrite ore and crystal grain textures present a number of impurity elements of which are characterized by a relatively high content of cop-

per (0.0 ÷ 1 0.2%) and bismuth (0.006 ÷ 0.4%). In many trials the presence of zinc, lead, nickel, cobalt, silver, gallium, and arsenic is available. In sulfurickolchedan ores presence of antimony, tin, molybdenum is available.

Rock Salt Deposits

The Republic of Azerbaijan has huge reserves of rock salt. The largest rock salt deposits are Negram, Duzdag, Sustin, Pusyan and Nakhchivan. Essentially forming a large saliferous pool (300 km x 20 km) and representing a powerful source of the chemical industry¹.

The biggest is Negram field; probable reserves are estimated 1.5 billion tones. The content of sodium chloride is from 83 ÷ 96%; salt of these fields completely corresponds to the condition of confidante salt. According to the content of pure magnesium salt corresponds to classes “Extra” and “higher”. Salt of Negram deposit is of great practical interest for the chemical industry, not only for the production of soda ash, edible salt production of superior quality and chemically pure salt for the needs of Sumgait chemical plant².

Losses (up to 44%) in the extraction of rock salt deposits of Nakhchivan have been estimated. Established, salt-bearing section is represented by numerous interbedded streaks of different clays and loams. To improve the efficiency of extraction of rock salt borehole-erlift way has been proposed. Application of the proposed method will reduce the loss of salt, increase the salt concentration in the brine to the maximum possible. From year to year increasing, salt consumption in connection with to population growth and the development of many industries of the republic, for which salt is a primary or secondary raw materials determines the critical importance of expanding the scale of radical improvement and improvement of technology development salt deposits of the Republic, the organization of production of salt for chemical and food industry.

Zeolite Deposits

Azerbaijan zeolite deposits cover Cretaceous, Paleogene and Neogene and seldom neogene volcanic and volcanic-sedimentary complexes.

Upper Cretaceous zeolite deposits are presented in the Small Caucasus — Tovuz (Aydag) and Kazakh region (Kaymahli, Kamarly and Oksyuzly) and the Great Caucasus. Paleogene zeolites are spread in Geycha-Askerin, Nakhichevan, and Talysh folded zones, between the rivers the Kura and Iori.

It is known that natural zeolites are the new type of mineral. Crude zeolites in Azerbaijan as a raw material, presenting industrial interest, began to be studied about

¹ Halifa-zade Ch. M. Gyulahmedova Z. G. Material composition and genesis halopelites Negramskogo deposits of rock salt. Lithology and Mineral Resources. Baku, 1989.

² Afandieva Z. J. Geotechnological methods of rock salt mining of Azerbaijan. IV International Conference «Science, Technology and Higher Education» – Canada.: Westwood. 2014.

a quarter of a century ago, when their large deposits were discovered. The largest is Aydag deposit; commercial reserves are 30 million tons.

Aydag zeolites have high sorption properties. Opportunity of purposeful change of their properties is very important after treatment with acid, alkali and salt solutions. For example, a simple acid treatment improves the quality of the sorption of natural zeolites, bringing them closer to more expensive. Fine sorption properties and high content of natural zeolites clinoptilolite of Aydag field makes the raw material very valuable.

The natural zeolites are distinguished late magmatic, hydrothermal and diagenetic classes. Late magmatic zeolite is presented by rock-forming analcime, plagioclase, biotite and others. In hydrothermal analcime, appreciable concentration of rubidium ($100 \div 200$ g/t), barium ($200 \div 250$ g/t) and potassium oxide ($1.5 \div 2.5\%$) is revealed. This analcime is a product transformation of primary Lucite. Distinguishing from the late-magmatic analcites hydrothermal zeolots are characterized by a great variety of mineral composition and by widespread.

These zeolots are presented by analcites, natrolite, mesolithic, mordent, and others. Over the last decade, with the known beneficial properties of zeolots their new features, allowing linking them with the formation of ore deposits have been found. Accumulation of ore minerals is arranged to elite rocks and their volcanic-sedimentary deposits (pyrite, marc site, limonite, magnetite, limonite, hematite, etc.) in the cracks, veins, and so forth¹.

One of the most important applications of zeolots is cleaning exhaust gases of metallurgical and chemical plants from harmful impurities.

Dolomite Deposits

In Azerbaijan, the dolomites exist in Nakhchivan (Negram, Boyakatin) in Gobustan (Kalendartepe), on the Apsheron Peninsula (Kechigain) and Kusary area (Tagirdzhal). They are characterized by high quality and large reserves. The largest is Negramsky field; recoverable reserves are 140 million tons².

Investigated chemically (Fe₂O₃–0.63%, SiO₂ –2.68%, Al –0.17%, CaO –30.38%, MgO– 20.36%) and the physical properties of dolomite (density $\rho_0 = 2.58 \div 2.82$, crushing stress $\sigma_c = 17.0 \div 18.0$, porosity $P = 0.09 \div 3.14$, humidity — $\omega_0 - 0.25 \div 2.50$)³.

Physical and mechanical properties of Negram dolomite prove that dolomites meet QOST requirements, and can be used as a cladding material, as well as a high-road and gravel construction. Dolomites can be used as coarse aggregate in concrete brand <M-300>. Studies have shown that dolomites are useful as I Class refractory.

¹ Guliyev A.I. Zeolites. Geology of the USSR. T. 47. Minerals Core. – M.: Nedra, 1976.

² Borzunov V.M. Exploration and commercial evaluation of non-metallic minerals. – M.: Nedra, 1992.

³ Geological and economic evaluation of mineral deposits. – M.: Nedra, 1985.

Barite Deposits

Barite field is located in Shamkir region (Chovdar, Chaykend and Azad) and Goranboy region (Bashkyshlag and Tonashin). Barite mining in Azerbaijan began in 1934, in Chovdar vein deposits, stopped in 1955. A large deposit is Bashkyshlag; its stocks are 316.8 tons.

Barite is the main mineral in the fields. Barite is closely associated with quartz, and supplemented with fluorite, and sulfides (pyrite, chalcopyrite, sphalerite, galena ore faded, etc.).

Quartz is a fairly widespread. Vein quartz in the composition of barite veins in second place, its content varies from $0.1 \div 1.0\%$ to $30 \div 34\%$ ¹.

Calcite with barite and quartz is the main mineral in the composition of barite ore. Calcite occurs in association with sulphides and quartz barite. The main impurities in barite are SO_2 , CaO , Fe_2O_3 and average content of BaSO_4 , — 85.15%, SO_2 , — 8.20%, CaO — 2.40%, and Fe_2O_3 —1.39%. (Bashkyshlag deposit)

The highest content of BaSO_4 —92, 71% is Tonashinsk barite deposits².

Piezoquartz Deposits

Big crystalline deposits exit on the southern slope of the Great Caucasus in Azerbaijan. (Karabchay, Kateh, Komsomolsk and Havanchay). Komsomolsk field of piezoquartz located on the upper part of Karachay river has been studied more thoroughly. In deposits all crystals and quartz druze are transparent or translucent, but they have small stocks dimensions. Prognosis reserves of Komsomolsk field are 1.5 million tons. 18 quartz veins, of which 9 is crystallized have been discovered in Komsomolsk field. Power monomineral lived — $0.3 \div 1.5$ m length of $20 \div 25$ m. Among the many small and medium-sized quartz veins are the two major veins that have the most power.

Chemical analyzes confirm their suitability for melting glass SiO_2 —98.6%, CaO — 0.6%, SO_3 —0.8%, H_2O — 0.1%. The content of impurities — dyes of vein quartz is (in%) Cu — 0.01, Zn — 0.1, Pb —0.05, Ni —0.007, S — 0.01. Chemically pure quartz, characterized by complete absence of alkali, containing at least 99.8% of silica and minor contaminants is ideally piezoelectric quartz raw material³. Piezo optic quartz occurs in pegmatites in the form of large crystals in quartz veins of “alpine” type. On the territory of Azerbaijan, within the Great and Small Caucasus, quartz veins of “alpine” type.

¹ Mineral resources of Azerbaijan. – Baku.: Ozan,2005.

² Alizade A. A., Mukhtarov H. H. The history of development of the mineral resources of Azerbaijan - M.: Mountain Encyclopedia, 1984.

³ Afandieva Z.J. Mineral resources of the mining industry of Azerbaijan in the Great Caucasus Mountain. Journal Mining. № 12. Moscow. 2006.

Conclusion

The study of mineral deposits geology showed that Azerbaijan has a significant number of deposits of non-metallic minerals. The richest natural of raw materials source in the Republic, under favorable technical and economic indicators of their development, provide for the full development of the mining sectors of the economy and significantly improve the economy of some mountainous areas, as well as the economy of the state. Mining industry must be developed to a level that ensures not only cover the current needs of the Republic, but also the creation of economic reserves and state reserves.

References:

1. Aliyev V.I., Qashqai M. A. Pyrites Geology of the USSR t 7. Minerals – M.: Nedra, 1976.
2. Alizade A. A., Mukhtarov H. H. The history of development of the mineral resources of Azerbaijan – M.: Mountain Encyclopedia, 1984.
3. Afandieva Z.J. Geotechnological methods of rock salt mining of Azerbaijan. IV International Conference «Science, Technology and Higher Education» – Canada.: Westwood. 2014.
4. Afandieva Z.J. Mineral resources of the mining industry of Azerbaijan in the Great Caucasus Mountain. Journal Mining. № 12. Moscow. 2006.
5. Borzunov V.M. Exploration and commercial evaluation of non-metallic minerals. – M.: Nedra, 1992.
6. Geology of Azerbaijan. VI volume Minerals. Baku.: – Nafta Press, 2003.
7. Guliyev A. I. Zeolites. Geology of the USSR. T. 47. Minerals Core. – M.: Nedra, 1976.
8. Geological and economic evaluation of mineral deposits. – M.: Nedra, 1985.
9. Halifa-zade Ch. M. Gyulahmedova Z. G. Material composition and genesis halopelites Negramskogo deposits of rock salt. Lithology and Mineral Resources. Baku, 1989.
10. Mineral resources of Azerbaijan. – Baku.: Ozan, 2005.

Section 4. Geomorphology and evolutionary geography

*Trofimova Darya Valentinovna,
Gomel State University named Francisk Skorina,
postgraduate student, the geological and geographical faculty
E-mail: darianna21@yandex.by*

*Pavlovsky Alexander Illarionovitch,
Gomel State University named Francisk Skorina,
candidate of geographical Sciences, associate,
the geological and geographical faculty
E-mail: aipavlovsky@mail.ru*

Anthropogenic transformation of small rivers Nemiga and Prespa

*Трофимова Дарья Валентиновна,
Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины,
аспирант, геолого-географический факультет
E-mail: darianna21@yandex.by*

*Павловский Александр Илларионович,
Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины,
к. г. н., доцент, геолого-географический факультет
E-mail: aipavlovsky@mail.ru*

Антропогенное преобразование малых рек Немига и Преспа

Современные ландшафты заселенных человеком регионов трансформированы его хозяйственной деятельностью. Их структура, механизмы функционирования и динамика определяются как природными, так и антропогенными факторами.

Проблемы качества окружающей среды наиболее остро проявляются на урбанизированных территориях, что обуславливается существенным изменением естественных природных сред — компонентов ландшафт. Развитие любого горо-

да сопровождается возникновением новых качеств среды, по многим критериям неблагоприятных в экологическом отношении.

Городские ландшафты — сложные антропогенные комплексы, в которых все природные компоненты подвергаются глобальной трансформации, а гидрографическая сеть почти полностью перестраивается. Чаще всего малые реки городов засыпаются для выравнивания территории, на которой проводится застройка, а при сохранении водотока меняется его режим, характер стока, морфология русла и берегов.

В Беларуси 93% общего количества рек относятся к категории малых (длина до 100 км). Малые реки — главная эколого-эстетическая ценность города Минска. В летние дни на их берегах предпочитает отдыхать большое количество горожан. Антропогенное воздействие на малые реки увеличивается.

Минск расположен на юго-восточном склоне Минской возвышенности, имеющей моренное происхождение. Она была образована во время сожского оледенения — последнего, достигшего данной территории. Высота над уровнем моря в пределах города колеблется от 184 до 280 м, что, вместе с двумя надпойменными террасами реки Свислочь, обуславливает сложный рельеф местности.

Возле города проходит водораздел бассейнов Балтийского и Черного морей. Через Минск протекает река Свислочь, в которую в пределах городской черты впадают еще шесть малых рек: Немига, Лошица, Мышка, Слепянка, Цна, Переспа. Все они относятся к Черноморскому бассейну.

К сожалению не все перечисленные реки дошли до нас в своем первоначальном состоянии. Две реки человек уже успел практически стереть с лица земли, запрятав в трубы! Рассмотрим антропогенное преобразование рек Немига и Преспа.

Немига — правый приток реки Свислочь. Длина 4,5 км.

С рекой Немига связано первое упоминание Минска в Повести временных лет, где описывается битва между полоцким князем Всеславом Брючиславичем и сыновьями киевского князя Ярослава Мудрого в 1067 г.

К XIX в. Немига сильно обмелела, русло высохло и название стало применяться к улице. Но еще в первой половине XIX в. по улице Немигской, в канаве протекал ручей — остаток высохшей реки. Этот ручей после ливневых дождей, а также весной и осенью разливался, затоплял улицу и близлежащую площадь. Река доставляла немало неудобств горожанам своими постоянными разливами. Даже несмотря на то, что по улице Немигской поверх реки проложили дощатые настилы, наводнения и потопы продолжались. Поэтому в середине двадцатых, примерно в 1924–1927 гг., для предотвращения наводнений было принято решение заключить Немигу в бетонные трубы.

В 1926 г. реку в ее нижнем течении заключили в коллектор, улицу Немигскую замостили булыжником, тротуары заасфальтировали. В сороковых годах на мно-

гих участках Немига была спрямленной и больше походила на канал. В 1955 г. заключили в коллектор участок верхнего течения реки, оставшуюся часть реки, которая проходила в районе улицы Грушевской. Так ее почти всю упрятали в трубы. Речка окончательно исчезла с поверхности.

До настоящего времени не сохранилось точных данных о первоначальном расположении русла Немиги на всем его протяжении, также неизвестны точные места истока и устья Немиги. Существуют несколько предположительных мест истока Немиги. Это возможно связано с тем, что исток со временем высыхал и перемещался ниже по течению. По одной из версий первоначальный исток Немиги располагался в урочище Добрые Мысли в северной части улицы Вирская. По другой версии исток находился юго-восточнее, в месте, где сейчас находятся Дворец железнодорожников по улице Чкалова. Еще в начале XX в. в этом месте было обширное болото. На плане-реконструкции губернского города Минска по состоянию на 1898 г. исток реки указан там, где некогда был Велосипедный переулок, — сейчас это безымянный проезд возле автостоянки за домом № 10 по ул. Чкалова. Отыскать какие-либо следы реки на этом месте невозможно.

Подробно Немига показана на двух источниках данных:

- 1) план губернского города Минска по состоянию на 1910 г. (рисунок 1);
- 2) аэрофотосъемка Минска 15 мая 1943 г.

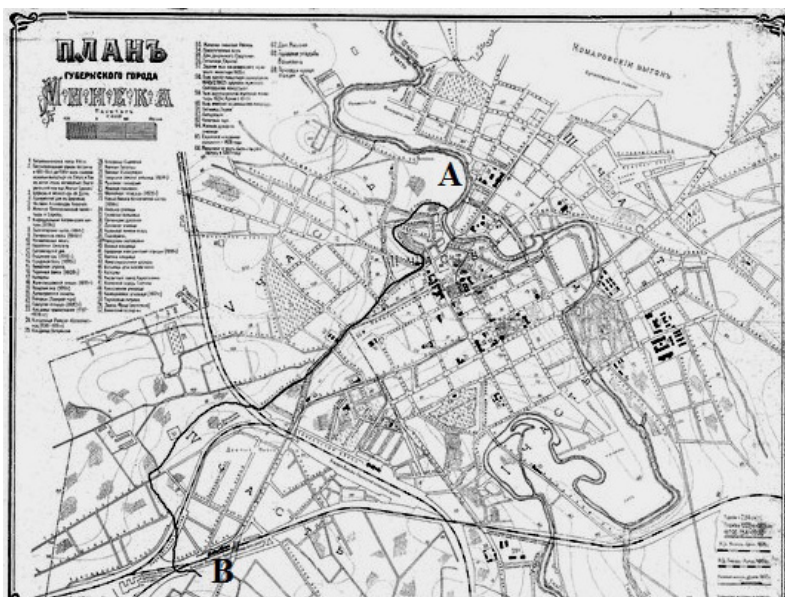


Рисунок 1 – Река Немига на плане города Минска, 1910 год (река выделена утолщенной линией АВ)

Точно известно, что Немига текла вдоль Разинского переулка, где до сих пор сохранились следы русла и заболоченное место, которое также является одним из предполагаемых истоков Немиги. Река пересекала улицу Грушевская, затем делала крюк в 90 градусов и перпендикулярно пересекала Извозный переулок возле здания городского ГАИ. Затем русло пролегалo через территорию Минской типографии, пересекало железнодорожные пути. Река текла между современных улиц Мясникова и Немига, затем вдоль улицы Немигской. За Петропавловской церковью Немига растекалась на два рукава, обтекая Замковую гору. Правый рукав впадал в Свислочь в районе моста по улице Богдановича, левый рукав огибал Замчище с севера и впадал в Свислочь недалеко от Горбатого моста (ныне это мост на Остров слёз).

До сих пор на местности (район станции метро Грушевка) можно найти призрачные намеки на бывшее русло Немиги. Возле дома на углу улицы Грушевской и Разинского переулка летом на траве и асфальтовой тропинке можно заметить небольшую ложбинку и ямки, в которых после дождя застаивается вода. Это — все, что осталось от русла Немиги в ее верхнем течении. Именно здесь река уходила в коллектор, протекала под улицей Немигой, а через 5 км впадала в Свислочь.

Сегодня о прежнем начале исторической речки уже ничего не напоминает — на месте истока появились жилые дома и железнодорожные пути. Но эта река не исчезла навсегда, лишь опустилась под землю и течет в прежнем направлении.

При подробном исследовании забетонированного русла реки можно выявить, что Немига впадает вовсе не в Свислочь напротив Троицкого предместья, а вливается в Центральный коллектор, который, в свою очередь, впадает в Свислочь за стадионом «Динамо», в районе улицы Белорусской. А квадратные трубы под набережной, которые можно видеть из Троицкого, — теперь уже просто трубы дренажной системы. Действительно, когда-то Немига впадала в реку именно здесь, но во время постройки второй линии метро (а она открылась в 1990 г.), подземную речку вывернули и перенаправили в ливневый коллектор «Центр», а освободившиеся трубы (старое устье, которое часто по ошибке называют устьем коллектора Немига), в настоящее время используется для отвода воды из дренажной системы станции метро «Немига».

Пять с половиной десятилетий Немига целиком течет под землей. Некоторые горожане помнят, как она несла свои воды по поверхности. И совсем уж немногие могут припомнить, как были свидетелями больших наводнений двадцатых годов. Немига, берега которой когда-то были засеяны костями русских воинов, ждет воплощения смелого проекта: при реконструкции минского замчища на одном из участков реку хотят снова вывести на землю.

Переспа — левый приток реки Свислочь, давший название историческому району Минска. Длина 2 км. В Переспу впадала река Виранка. Исток Переспы

находился на территории бывшего Комаровского болота (ныне Парка Дружбы народов), возле места пересечения улиц Кульман и Карастояновой. Ручей протекал по территории, где сейчас располагается котельная Центрального района, затем вдоль улицы Гая, и по территории фарфорового завода в сторону перекрестка улиц Машерова, Даумана и Сторожевская. Устье располагается между спорткомплексом Динамо и проспектом Машерова, река впадала в Свислочь небольшим водопадом.

В настоящее время рядом с устьем находится 150 метровый водосток, который заканчивается входом в подземный ливневый коллектор (куда была заключена река в 1975 г.).

С минскими реками, все еще протекающими по поверхности или уже ушедшими под землю, связаны места подтоплений города. Поэтому необходимо учитывать места протекания бывших рек, места, где располагались бывшие болота, при строительстве новых улиц и застройке микрорайонов.

Малые реки не в силах противостоять давлению большого города. С каждым годом антропогенная нагрузка увеличивается. До нас не дожили Немига и Переспа. Что останется следующим поколениям от других малых рек Минска? А ведь начиная с древнейших времен поверхностные воды неизменно играли исключительно важную роль в развитии и жизнедеятельности человеческого общества. Следует только вспомнить, что первые поселения на территории Беларуси были приурочены к берегам рек и озер. Наиболее значимые торговые пути многие столетия также проходили по водным объектам современной Беларуси. С другой стороны, поверхностные воды играют важную роль в формировании и функционировании природных ландшафтов, являясь основным каналом перемещения химических элементов в их пределах. На современном этапе многие водные объекты активно втянуты в производственные циклы. Это приводит к возрастанию экономической значимости водных ресурсов и к изменению их экологического состояния.

*Khetagurova Valeriya Shotaevna,
Russian State Social University, head of the Department
of Social ecology and information law, Dedovsk*

E-mail: vhetag@yandex.ru

*Umaraliev Ruslan Abdibaetovich,
Osh State University, employee of the Department of International
Relations, Republic of Kyrgyzstan*

*Bryukhanova Galina Anatolyevna,
Russian State Social University, senior lecturer of the Department
of Social ecology and information law, Dedovsk*

E-mail: gal7717@ yandex.ru

The use of erosion-structural analysis on the example of mountainous territory

*Хетагурова Валерия Шотаевна,
Российский государственный социальный университет,
заведующий кафедрой социальной экологии
и информационного права, Филиал в г. Дедовск,*

E-mail: vhetag@yandex.ru

*Умаралиев Руслан Абдибаетович,
Ошский государственный университет,
сотрудник факультета международных отношений,
Республика Кыргызстан*

*Брюханова Галина Анатольевна,
Российский государственный социальный университет,
старший преподаватель кафедры социальной экологии
и информационного права,*

Филиал в г. Дедовск, E-mail: gal7717@ yandex.ru

Использование эрозионно-структурного анализа на примере горной территории

Изучение земной коры с помощью космических снимков привело к созданию космогеологических карт и одновременно выдвинуло задачу так называемых фотолинементов, то есть линейных, дуговых и иных по форме линий примерно одинакового фототона. Во многих случаях фотолинементы оказываются различными по своей природе образования, такие как тальвеги рек, полосы растительности, хребты, контакты различных пород, разрывы и тому подобное. Естественно, что соединение воедино различных по природе образований может привести

к необоснованным схемам дешифрирования. Комплексный подход к изучению образований на земной поверхности естественен и разумен, однако геоморфологи, геологи-структуристы должны иметь по возможности четкое представление о природе фотолинеаментов и закономерностях каждого компонента, положенного в основу космогеологических материалов. Очевидно, что в этой области наших знаний назрела та же потребность, которая наблюдалась в геофизике, из которой с пользой для дела была выделена радиометрия, гравиметрия и другие ее составные части, каждая из которых углубленно проработана и имеет свой методический подход. Поскольку наиболее важным компонентом фотолинеаментов являются речные долины, учитывая их хорошую выраженность на географических картах (практически для всей поверхности Земли и в широком диапазоне масштабов) — именно этот признак и был избран в данном исследовании для углубленной проработки.

В результате синтеза опыта предыдущих исследований, накопленного при анализе рисунка речной сети на многих сотнях географических карт различного масштаба, разнообразных регионов, поиска новых путей обобщения данных о структурных особенностях рисунка речной сети, сформировался комплекс последовательных методических приемов названных эрозионно-структурным анализом. Методика эрозионно-структурного анализа подразделяется на несколько методов исследований речной сети, методов, дающих однозначные и стабильные результаты, обладающие хорошей сходимостью и структурно-тектоническими смыслом. Исследования эрозионных систем Памира и сопредельных территорий базировались на применении метода постепенного выявления и метода разномасштабных карт, которые лежат в основе методики эрозионно-структурного анализа¹.

Экспериментальные исследования авторов в данном направлении базируются на детальной проработке обширного картографического материала, включая физико-географические карты масштабов 1:50 000 000, 1:30 000 000, 1:25 000 000, 1:10 000 000, 1:7 500 000, 1:5 000 000, 1:2 500 000; геологические и тектонические карты и схемы; металлогенические карты Памира, космические снимки.

При деформации хрупкого материала в нем возникают трещины, которые группируются в закономерные системы. По их рисунку можно восстановить характер и направление действия деформирующих сил. Учитывая это свойство данных трещин — системность, можно изучить такие системы, по их фрагментам воссоздать полную картину и произвести классификацию систем трещин по их общему рисунку. Поскольку аналогичные обстоятельства возникают в земной коре — правомерно решение задачи по выявлению систем таких трещин, кото-

¹ Хетагурова В. Ш. Методика эрозионно-структурного анализа // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. Труды международной научно-практической конференции. – М.: ИИУ МГОУ, 2014.

рые должны проявляться в рельефе, чаще всего в форме долин, приуроченных к зонам перетертых, раздробленных и вообще ослабленных горных пород. Однако в реальных условиях земной поверхности не все возникшие при деформации трещины окажутся в полной мере выявленными и маркированными речными долинами. Часть из них окажется погребенной под почвенным покровом или скрыта растительностью, или пропущена при дешифрировании картографического материала. Естественно, что одна и та же система трещин может прослеживаться в нескольких водосборных бассейнах и просматриваться на значительных площадях или протягиваться на значительные расстояния. Именно такую совокупность отпрепарированных долин-трещин, принадлежащих к единой геометрической системе, мы именуем эрозионной системой.

Наиболее общими признаками, положенными в основу выделения видов эрозионных систем для целей их дальнейшей классификации, являются системность, выдержанность, преобладание и обособленность¹.

Давно известно, что часто речные долины могут быть приурочены к тектоническим нарушениям, вместе с тем не было до недавнего времени составлено ни одной представительной структурной или тектонической карты, основанной на анализе рисунка речной сети. Было заманчиво и практически перспективно ввести в геологическое производство этот огромный массив информации. Проведенное исследование показало, что вся масса сложившейся речной сети, обычно не привлекающая внимание исследователей, поддается геометризации, то есть состоит из сочетания геометрически выдержанных и относительно простых элементов — эрозионных систем, которые в свою очередь соответствуют системам тектонических трещин. Этот факт, подтвержденный исследованием Памира и прилегающих территорий, резко поднял значимость тектонического фактора в формировании речной сети, особенно для горных стран и открыл возможность составления представительных структурных и тектонических карт различных участков земной коры, имеющих развитую речную сеть, отраженную на географической карте. В большинстве случаев составленные эрозионно-структурные карты обладают хорошей сходимостью с тектоническими элементами, заимствованными с одномасштабных геологических карт, и являются в три-четыре раза более информативными. Последнее обстоятельство позволяет решать на новом и полученном независимым методом фактическом материале значительное количество задач.

Почему для апробации нового метода был выбран Памир и прилегающие к нему территории? В пределах высокогорной и высокосейсмичной области Средней Азии немного таких узловых районов, которые привлекали бы внима-

¹ Хетагурова В. Ш. Классификация эрозионных систем, модели, структуры // Достижения вузовской науки. Труды международной научно-практической конференции. – М.: ИИУ МГОУ, 2014.

ние исследователей, вызывали бы столь серьезные противоречия во взглядах, как данный регион. Острота многих проблем тектоники этого региона сохраняется и по настоящее время. Современное геологическое строение региона, его тектоническая активность, проявляющаяся в молодых дислокациях, больших скоростях и амплитудах вертикальных и горизонтальных движений, в высоком фоне сейсмичности — результат длительной и очень сложной структурной эволюции земной коры на большей части территории Азиатского материка. На материалах по этому и соседним регионам вырабатывались и проверялись региональные представления фиксистов и мобилистов. Кроме того, учитывая тот факт, что предметом исследования является эрозионно-структурный анализ, территория Памира и сопредельных территорий подходит как никакая другая, так как характеризуется наличием широко развитой речной сети, имеющей хорошую выраженность на географических картах различных масштабов. Учитывая перечисленные факторы, становится ясным, почему именно Памир и сопредельные с ним территории были избраны нами для обоснования метода выявления и исследования геометрических закономерностей в строении речной сети и доказательства тектонической первопричины ее возникновения. Для достижения этого нами был проделан ряд работ и решены следующие задачи: сделан анализ рисунка речной сети Памира и сопредельных территорий в различных масштабах, начиная с 1:30 000 000 и крупнее; произведено сопоставление выявленных эрозионных систем с данными тектоники; произведено эрозионно-структурное районирование Памира в масштабе 1:2 500 000; показана на примере Памира возможность использования данных эрозионно-структурного анализа для совершенствования тектонической основы металлогенических карт. Кроме того, была составлена наиболее представительная классификация эрозионных систем, состоящая из 10 типов, 22 классов и 48 видов.

Полученные результаты исследования показывают, что данные эрозионно-структурного анализа по этому региону имеют как научное, так и практическое значение. На примере Памира показана возможность использования данных эрозионно-структурного анализа для совершенствования тектонической основы металлогенических карт и данный метод может быть использован в качестве вспомогательного метода исследования при поисках месторождений полезных ископаемых¹.

Таким образом, каждый новый метод исследования позволяет в меру своих возможностей подтвердить или поставить под сомнение казалось бы решенные проблемы, или предположить их более широкое решение, или, наконец, установить новые факты и предложить новые гипотезы.

¹ Хетагурова В. Ш. Эрозионно-структурный анализ – как вспомогательный метод при поисках месторождений полезных ископаемых.//Теоретические и практические исследования XXI века. Труды международной научно-практической конференции. – М.: ИИУ МГОУ, 2014.

Список литературы:

1. Хетагурова В. Ш. Методика эрозионно-структурного анализа.//Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. Труды международной научно-практической конференции. – М.: ИИУ МГОУ, 2014.
2. Хетагурова В. Ш. Классификация эрозионных систем, модели, структуры.//Достижения вузовской науки. Труды международной научно-практической конференции. – М.: ИИУ МГОУ, 2014.
3. Хетагурова В. Ш. Эрозионно-структурный анализ — как вспомогательный метод при поисках месторождений полезных ископаемых.//Теоретические и практические исследования XXI века. Труды международной научно-практической конференции. – М.: ИИУ МГОУ, 2014.

Section 5. Geoecology

*Andronov Vladimir Anatolyevitch,
National University of Civil Protection of Ukraine,
Dr. Sc., Professor, Vice-rector for scientific work
E-mail: andrnvladimir@rambler.ru*

*Varyvoda Yevgeniya Aleksandrovna,
National University of Civil Protection of Ukraine,
Cand. Sc., Associate professor, the Department
of Occupational and Environmental Safety
E-mail: e.varyvoda@gmail.com*

Strengthening of the coping capacity to emergencies through assessment of geoecological vulnerabilities (case study of Ukraine)

*Андронов Владимир Анатольевич,
Национальный университет гражданской защиты Украины,
Доктор технических наук, проректор по научной работе
E-mail: andrnvladimir@rambler.ru*

*Варивода Евгения Александровна,
Национальный университет гражданской защиты Украины,
Кандидат географических наук, доцент, кафедра
охраны труда и техногенно-экологической безопасности
E-mail: e.varyvoda@gmail.com*

Укрепление потенциала противодействия чрезвычайным ситуациям посредством оценки геоэкологической уязвимости (на примере Украины)

В итоговых документах Всемирной конференции по уменьшению опасности бедствий (18–22 января 2005 г., Кобе, Хиого, Япония) международным сообществом на наивысшем уровне в качестве стратегической задачи была зафиксирована необходимость создания и укрепления институтов, механиз-

мов, которые могут систематически содействовать наращиванию потенциала противодействия опасностям¹.

Отправным пунктом для деятельности по уменьшению рисков чрезвычайных ситуаций (ЧС) является знание опасностей и физических, социальных, экономических и экологических факторов уязвимости бедствиям, с которыми сталкиваются сообщества, а также и моделей изменения опасностей и факторов уязвимости в краткосрочной и долгосрочной перспективе, на основе которого принимаются соответствующие меры².

Украина присоединилась к ряду международных соглашений и конвенций, которые связаны с решением задач перехода к системе превентивной безопасности³. Данный шаг подразумевает проведение активных действий в области гармонизации и последующей имплементации нормативно-правовых актов, методологических подходов и отдельных стандартов, направленных на развитие и укрепление потенциала противодействия ЧС за счет мер раннего предупреждения.

При наличии определенных позитивных движений в области усовершенствования государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС, в Украине до сих пор отсутствует научно-методологическая основа оценивания уязвимости. Опыт реализации оценки уязвимости к ЧС на сегодня ограничивается исследованиями в области социально-экономического анализа предпосылок возникновения ЧС природного и техногенного характера, а также методических подходов к оценке последствий ЧС и полностью отсутствует применительно к оценке геоэкологической уязвимости к ЧС.

Практическая реализация подходов к оценке воздействия ЧС на окружающую среду, которая есть на сегодня в Украине, преимущественно ограничивается констатацией и экономической оценкой ухудшения качества компонентов окружающей среды, т. е. идентификацией угрозы и ущерба, которые возникают под воздействием факторов ЧС. Это не соответствует мировой практике обеспечения системы превентивной безопасности, в рамках которой требуется применении геосистемных подходов, основанных на выявлении, оценке и мониторинге факторов риска бедствий и улучшения системы раннего предупреждения.

За последние 20 лет было предложено много подходов, методов оценки и картирования уязвимости к антропогенному воздействию, однако современные угрозы безопасности определяют необходимость развития методологии оценки геоэкологической уязвимости к ЧС, основанной на ландшафтном подходе.

¹ World Conference on Disaster Reduction, 18–22 January, Kobe, Hyogo, Japan, <<http://www.unisdr.org/2005/wcdr/thematic-sessions/cluster5.htm>>

² Hyogo Framework for Action 2005–2015: Building the resilience of nations and communities to disasters, <<http://www.unisdr.org/we/inform/publications/1037>>

³ The State Emergency Service of Ukraine, 2013, Annual report on state of technogenic and environmental safety in Ukraine in 2013, <http://www.mns.gov.ua/content/annual_report_2013.html>

Выявление причинно-следственных связей между воздействием факторов ЧС и возможными структурно-функциональными изменениями ландшафта является одной из задач оценки геоэкологической уязвимости. И если ключевым постулатом методик, основанных на подходах экологического нормирования, является утверждение «должно соответствовать», то в основе анализа и оценки геоэкологической уязвимости лежит поиск ответа на вопрос: «Какой ландшафтный комплекс в наименьшей степени способен сохранять структурную и функциональную целостность под воздействием факторов ЧС?».

Анализ и обобщение различных методик и подходов к оценке уязвимости показывают целесообразность разработки обобщенной интегральной методологии, обязательными элементами которой являются: ландшафтная карта как основа пространственной локализации; набор оценочных критериев и индикаторов в совокупности определяющих степень уязвимости ландшафтов к ЧС; анализ структурно-функциональной организации ландшафтных комплексов; оценивание и классификация ландшафтных комплексов по степени уязвимости к ЧС; разработка геоэкологических рекомендаций по снижению уровня уязвимости.

Для выявления основных способствующих факторов и ограничений для развития и внедрения методологии оценки геоэкологической уязвимости в украинскую систему управления предупреждением ЧС использована схема SWOT-анализа, представленная в таблице 1.

Таблица 1. – SWOT-анализ предпосылок внедрения методологии оценки геоэкологической уязвимости в украинскую систему управления предупреждением ЧС

| Способствующие факторы | Препятствующие факторы |
|---|---|
| Преимущества (strengths) | Слабые стороны (weaknesses) |
| 1 | 2 |
| Засвидетельствование на международном уровне неотложности и первоочередности разработки и внедрения стратегии уменьшения уязвимости и рисков возникновения ЧС на основе системного подхода; | Отсутствие нормативно-правовой базы и инструктивно-методических документов, регламентирующих оценку уязвимости к ЧС; |
| Наличие научно-практического опыта в области геоситуационного анализа и оценки воздействий на окружающую среду; | Современные подходы и принципы защиты населения и территорий в результате ЧС внедряются в «примитивной, традиционной» форме и медленными темпами; |

| 1 | 2 |
|---|---|
| Усиление сотрудничества Украины с международными организациями в области укрепления потенциала противодействия ЧС; | Низкий уровень аккумуляции материальных и финансовых ресурсов для предотвращения и ликвидации ЧС; |
| Наличие в международной практике современных апробированных методических подходов управления техногенными и природными рисками на основе оценки уязвимости; | Ослабление государственного контроля и неэффективность механизмов государственного регулирования техногенной и природной безопасности; |
| Наличие базы данных о состоянии техногенной и природной безопасности в Украине; | Неадекватность государственной превентивной политики в сфере обеспечения безопасности при ЧС уровню реальных рисков опасных природных явлений и степени сложности современных производственно-технологических комплексов на территории Украины; |
| Принятие обязательств по выполнению Хиогской рамочной программы действий, направленной на развитие и укрепление потенциала противодействия ЧС; | Использование преимущественно ситуативных, а не системных методов управления при реализации стратегических и тактических задач предупреждения и ликвидации последствий ЧС; |
| Разработка проекта Концепции управления рисками ЧС техногенного и природного характера; | Отсутствие комплексного подхода в методиках оценки воздействий ЧС на окружающую среду; |
| Создание Атласа природных, техногенных, социальных опасностей и рисков возникновения ЧС в Украине; | Отсутствие единой вертикали управления в области обеспечения геоэкологической безопасности при ЧС; |
| Международный опыт использования концепции оценки уязвимости в управлении рисками ЧС; | Недостаточная информированность лиц, принимающих решения, о преимуществах оценки уязвимости в снижении риска ЧС; |
| Наличие классификатора ЧС, в основу которого положен перечень | Низкий уровень внедрения ГИС технологий в практику предупреждения ЧС, |

| 1 | 2 |
|---|--|
| <p>ЧС, определенных в соответствующих нормативно-правовых актах и сгруппированных по признакам принадлежности к соответствующим типам ЧС (выявленные и возможные), которые могут возникнуть на отдельной территории Украины или объекте в различных отраслях народного хозяйства;</p> | <p>которые предоставляют широкие возможности для интеграции геоэкологической информации, ее аналитической обработки и визуального представления пространственной дифференциации уязвимости ландшафтных комплексов;</p> |
| <p>Функционирование и развитие правительственной информационно-аналитической системы по вопросам ЧС, предназначенной для поддержки процессов подготовки, принятия и контроля управленческих решений касательно ЧС.</p> | <p>Низкий уровень информационного взаимодействия между Государственной службой по чрезвычайным ситуациям и учреждениями, ответственными за обеспечение экологической безопасности.</p> |
| Возможности (opportunities) | Угрозы (threats) |
| <p>Создание новых баз данных геоэкологической информации и механизмов их актуализации в контексте предупреждения ЧС;</p> | <p>Отсутствие системных крупномасштабных геоэкологических исследований;</p> |
| <p>Разработка геоэкологических рекомендаций по снижению степени уязвимости к ЧС;</p> | <p>Отсутствие обобщенных данных по воздействию на окружающую среду на различных стадиях жизненного цикла ЧС;</p> |
| <p>Разработка рамочной методологии оценки геоэкологической уязвимости к ЧС, основанной на количественных и качественных показателях, ориентированную на процесс принятия решений в области предупреждения ЧС;</p> | <p>Отсутствие системы индикаторов и критериев для оценивания уязвимости к ЧС;</p> |
| <p>Консолидация междисциплинарного и межотраслевого подходов в системе предупреждения и ликвидации последствий ЧС;</p> | <p>Отсутствие методик, позволяющих установить степень уязвимости к ЧС в зависимости от структурно-функциональной организации ландшафта;</p> |

| 1 | 2 |
|---|---|
| Развитие современной методической базы по оценке и прогнозированию ЧС для успешного функционирования системы управления ЧС; | Неразвитость понятийно-терминологического аппарата; |
| Возможность диагностики и типологии ландшафтных комплексов по степени уязвимости к ЧС природного и техногенного характера; | Отсутствие практического опыта реализации оценки уязвимости к ЧС; |
| Переход от количественных показателей ЧС к качественной оценке, способствующей подготовке вариантов управленческих решений для развития и укрепления системы превентивной безопасности. | Отсутствие разработанных и применимых на практике рекомендаций или руководящих указаний по проведению оценки уязвимости к ЧС. |

Проведенный анализ показывает, что, не смотря на существенное позитивное влияние извне, основными факторами, определяющими возможность укрепления потенциала противодействия ЧС посредством оценки геоэкологической уязвимости, являются внутренние — как недостаточная разработанность научно-теоретических основ собственно методологии, так и в целом отсутствие надлежащего нормативно-правового и организационного обеспечения экологической безопасности в сфере государственной системы предотвращения и реагирования на ЧС природного и техногенного характера.

Существующие на сегодня практические рекомендации относительно необходимости внедрения методологии носят несколько фрагментарный характер, не доведенный до уровня практического внедрения, что в целом усложняет решение стратегической задачи — создание системы геоэкологической информационно-аналитической поддержки управленческих решений в области предупреждения и минимизации последствий ЧС. На сегодня данное направление находится в начальной стадии формирования и поэтому критически важным и принципиальным является необходимость разработки соответствующей методологической основы.

Список литературы:

1. World Conference on Disaster Reduction, 18–22 January, Kobe, Hyogo, Japan, <<http://www.unisdr.org/2005/wcdr/thematic-sessions/cluster5.htm>>

2. Hyogo Framework for Action 2005–2015: Building the resilience of nations and communities to disasters, <<http://www.unisdr.org/we/inform/publications/1037>>
3. The State Emergency Service of Ukraine, 2013, Annual report on state of technogenic and environmental safety in Ukraine in 2013, <http://www.mns.gov.ua/content/annual_report_2013.html>

*Rudnev Vyacheslav Valeryevich,
Kursk State University,
postgraduate student, the Faculty of Geography
E-mail: rudnev-vyacheslav@yandex.ru*

The impact of urban runoff on bivalves as an indicator of pollution of rivers

*Руднев Вячеслав Валерьевич,
Курский государственный университет,
аспирант, естественно-географический факультет
E-mail: rudnev-vyacheslav@yandex.ru*

Влияние городских стоков на двустворчатых моллюсков как показатель загрязненности рек

Гидрологическая роль городов как источников загрязнения поверхностных вод значительна. Особенно подвержены загрязнению водные объекты в черте города, так как поступающие с поверхностным ливневым стоком химические, биогенные элементы с городского водосбора, аккумулируются в донных отложениях и изменяют качество воды¹. Отрицательный вклад вносят предприятия города, сбрасывая не достаточно очищенные сточные воды в реки, не устроенность городских ливневых канализаций. Все эти факторы сказываются на экологическом состоянии водоемов и водотоков в целом. В научной литературе отмечается негативное антропогенное влияние урбанизированных территорий на качество вод и как следствие ухудшение состояния биоценозов водоемов.

Для комплексной оценки экологического состояния водоемов и водотоков, находящихся под воздействием ряда загрязняющих веществ от городских стоков, необходимо использование методов биологического анализа, как наи-

¹ Алексеевский Н. И. Стоки эрозия почв на водосборах как факторы экологической обстановки на реках/Н. И. Алексеевский, Н. И. Коронкевич, Р. С. Чалов, С. В. Ясинский//Известия АН. Серия географическая. 2000. № 1. С. 52–63.

более полно отражающих качество речных вод. Биологический контроль качества вод имеет ряд преимуществ перед химическими и физическими методами оценки. Он позволяет оценить последствия как постоянного, так и разового загрязнения, позволяет обнаружить воздействие на водоем, предшествующее времени анализа. Биологические объекты реагируют на все виды загрязнений независимо от их природы и дают интегральный показатель качества воды как среды обитания.

Введение биологических методов оценки в практику контроля качества водных ресурсов рекомендует Директива Европейского парламента и Совета Европейского союза № 200/60/ЕС от 23 октября 2000 г., устанавливающая основы для деятельности ЕС в области водной политики.

В основе биологического контроля качества вод лежат исследования с применением биоиндикации с целью наблюдений, оценки состояния водных экосистем. Методы биоиндикации более информативны в части определения прямой реакции экосистемы на антропогенное воздействие. Биоиндикация загрязнения водоемов по структурным показателям зообентоса — наиболее удобный и показательный метод оценки экологического состояния. Бентосные организмы удовлетворяют многим требованиям к биоиндикаторам, среди которых: повсеместная встречаемость, достаточно высокая численность, относительно крупные размеры, удобство сбора и обработки, сочетание приуроченности к определенному биотопу, достаточно продолжительный срок жизни, чтобы аккумулировать загрязняющие вещества за длительный период¹.

В настоящее время ученые все чаще используют зообентос, как объект биоиндикации изменений экологического состояния водоёмов Богомол Э.В.², Романова Е.М.³ и др. Имеется опыт использования биоиндикаторов для оценки загрязнения водоемов Западной Сибири Яныгина Л.В.⁴, Мисейко, Г. Н.⁵ Морфологические изменения моллюсков вследствие загрязнения химиче-

¹ Баканов А. И. Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов (обзор)//Биология внутренних вод. – 2000, № 1.

² Богомол Э. В. Изучение антропогенного влияния города на гидробионтовна примере реки Москва. Автореф. дис... кандидата биол. наук. Москва, – 2003. 49 с.

³ Романова Е. М., Индираква О. А., Куранова А. П. Перспективность использования моллюсков в биоиндикации загрязнения водных объектов/Известия Оренбургского государственного университета. – № 20–1/том4/2008.

⁴ Яныгина, Л. В. Биоиндикация экологического состояния предгорных водоемов Алтая по зообентосу/Л. В. Яныгина, Е. Н. Крылова//Ползунов. вестн. – 2006. – № 2–1. – С. 327–333.

⁵ Мисейко, Г. Н. Зообентос в системе мониторинга биоразнообразия, биопродуктивности и экологического состояния озера Чаны (Западная Сибирь)//Биология внутренних вод. – 2006. – № 2. – С. 67–74.

скими соединениями речных вод в Курской области, приведены в работах Кумани М. В.¹.

Влияние городских стоков на двустворчатых моллюсков как показатель загрязненности рек рассмотрено на примере средних рек Курской области — Тускарь, Свапа, Сейм и расположенных на них городов (Рис. 2). В качестве индикатора для рек Курской области были использованы два вида двустворчатых моллюсков — перловица (*Unio piktorum*) и беззубка (*Anodonta cygnea*)² (Рис. 1).



Рис. 1. Верхний ряд — перловица (*Unio piktorum*),
нижний ряд — беззубка (*Anodonta cygnea*)

Эти легочные моллюски являются легко доступными и достоверными индикаторами из представителей макрозообентоса. Они получают свою пищу и кислород для дыхания путем фильтрации большого объема вод и поэтому они очень зависят от качества воды, её загрязнения. Малоподвижный образ жизни позволяет использовать их как индикаторные организмы для конкретного биотопа.

Цель работы: оценить влияние городов с разной численностью населения и различной промышленностью на численность и морфологические изменения у двустворчатых моллюсков как показателя загрязненности рек. Общеизвестно, что большую антропогенную нагрузку на реку оказывают города с большей численностью населения и развитым уровнем промышленности, а меньшее влияние — оказывают города с меньшей численностью населения и меньшим уровнем развития промышленности.

¹ Кумани М. В. Способы регулирования почвенно-эрозионных процессов и гидрологического режима агроландшафтов Центрально-Черноземной зоны. Автореф. дис... д-ра с/х наук. Курск, 2003. 49 с.

² Унифицированные методы исследования качества вод. СЭВ. – Ч. III. – М.: 1977. – 228 с.

Основу работы составляют данные собранные автором в летний полевой сезон 2014 года. Отбор моллюсков проводился ручным способом с площадок размером 1 м². Пробы обрабатывались непосредственно в полевых условиях, подсчитывалась численность, измерялась длина раковин¹.

Для реализации поставленных целей было подобрано несколько характерных объектов для исследования. Местоположения исследовательских створов определялось исходя из принципа — выше и ниже по течению относительно городов, для определения влияния города на качество воды в реке.

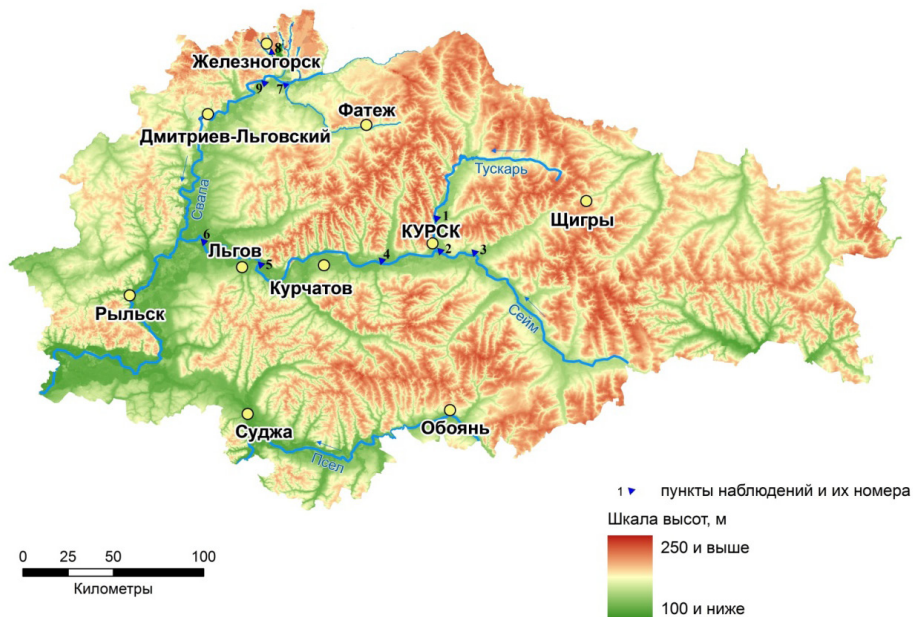


Рис. 2. Пункты мониторинга на реках Курской области

Город Курск — административный центр Курской области. Курск является большим городом РФ, по принятой классификации городов, с численностью жителей 428 тыс. чел.² В черте города протекают две основные реки — Тускарь и Сейм. Длина Тускари в городе составляет более 10 км. Река шириной 15–20 м., пойма небольшая. Русло Тускари пролегает вдоль центральных улиц города. Рельеф местности таков, что дождевые и талые воды по ливневой канализации, несут с собой все загрязняющие и токсические вещества в реку. Более того, в реку Тускарь в городской черте впадает ручей реки Кур. Ручей представляет собой

¹ Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем/под ред. В. А. Абакумова. — СПб.: Гидрометиздат, 1992. — 318 с.

² <http://kurskstat.gks.ru> сайт КурскСтата.

канализированные сточные воды с других жилых и промышленных улиц города. На территории Курска в прибрежной защитной полосе реки Тускарь построены жилые дома, коттеджи, практически у кромки воды. Что также увеличивает антропогенную нагрузку на реку.

Нами было исследовано 2 пункта мониторинга на р. Тускарь. Пункт № 1 (рис. 1) характеризует состояние моллюсков до воздействия города Курска на водоток. Пункт мониторинга № 2 (рис. 1) позволяет оценить антропогенную нагрузку города на экосистему реки Тускарь.

Через город Курск также протекает река Сейм, протяженностью в застроенной части города менее 7 км. Строение поймы р. Сейм отличается от строения поймы р. Тускари. Пойма Сейма намного шире, положе, коренные берега не такие крутые как у Тускари. Это связано с тем, что р. Сейм многоводнее, русло шириной более 80 м. в черте города. Но все же воздействие города на реку так же заметно. В Сейм сбрасываются сточные воды с очистных сооружений города Курска. После чего на некотором расстоянии на реке прослеживается биогенное загрязнение¹. Что подтверждают морфологические изменения в строении моллюсков в пункте мониторинга № 4 (рис. 1). Так же для сравнения были собраны моллюски до города Курска в точке исследования № 3, которые характеризуют фоновое состояние реки до воздействия Курского промышленного узла.

Город Льгов ещё один город Курской области, расположенный на реке Сейм. Является административным центром Льговского района Курской области. Численность жителей города составляет 20 тыс. чел.² Льгов считается малым городом областного масштаба.

Река Сейм протекает через город Льгов. В рельефе местности город расположен на возвышенности, а широкая пойма Сейма находится в низине. В городе Льгове отсутствуют очистные сооружения ливневой канализации, имеются небольшие промышленные предприятия, влияющие на экологическую обстановку. Все эти и другие проблемы влияют и прямым образом сказываются на экологическом состоянии реки Сейм.

На расстоянии более 100 км, после загрязняющего воздействия города Курска на реку Сейм действуют процессы биологического самоочищения. Пункт мониторинга в т. № 5 (рис. 1) позволяет оценить, насколько река очистилась от воздействия города Курска. Так же пункт расположен до начала влияния на реку города Льгова. Пункт мониторинга № 6 — характеризует состояние реки после

¹ Кумани М. В. Учет сезонной динамики биогенного загрязнения рек для оценки экологических рисков водопользователей/М. В. Кумани, Ю. А. Соловьева//Труды IV Междунар. конф. «Теория и практика экологического страхования». М.: НИЦ «Экопроект», 2009. С. 80–83.

² <http://kurskstat.gks.ru> сайт КурскСтата.

прохождения города Льгова, что отражается на морфологическом строении моллюсков.

Город Железнодорожный — административный центр Железнодорожного района Курской области. Вторым по величине город в области. Численность жителей 97 тыс. чел.¹ По классификации город является средним городом РФ областного подчинения. Сброс с очистных сооружений города, городские не канализованные стоки поступают в реку Речицу, на которой расположен Железнодорожный. Нами были отобраны двустворчатые моллюски и на реке Речица (пункт № 8) и на реке Свапа (река Речица является притоком реки Свапа). Река Свапа является средней рекой Центрального Черноземья с шириной русла 20–25 м и увеличивающейся водностью к устью.

Пункт № 9 расположен на р. Свапа на небольшом расстоянии от впадения притока в р. Свапа и полученные данные позволяют оценить влияние города на речную экосистему. Более того на р. Свапа оказывает влияние сток с отвалов и дренажной системы Михайловского ГОКа. Этот пункт характеризует состояние биоценоза реки после воздействия на неё Железнодорожного промузла. Пункт мониторинга № 7 характеризует фоновое состояние реки Свапа до воздействия стоков от города Железнодорожного, что в свою очередь отражается на состоянии моллюсков.

В 5 км. до города Курска (т. № 1), до воздействия Курского промышленного узла на реку Тускарь, было обнаружено до 150 особей популяции перловиц с преобладающими размерами 5–6 см, единичные особи достигают 7 см. При средней длине — 5,9 см. Численность популяции беззубок значительно меньше и составляет от 10 до 15 с 1 м². Размеры беззубки больше, чем перловицы, преобладают особи длиной 7–8 см, при средней длине беззубок — 7,9 см.

Река Тускарь впадает в реку Сейм. Место впадения расположено в пределах города. Река Тускарь после прохождения города характеризуется по условиям как река с максимальным биогенным и техногенным загрязнением. Что подтверждается так же гидрохимическими исследованиями, которые проводили ученые Кумани М. В., Борзенков А. А., Соловьева Ю. А. на урбанизированных территориях Курской области². Группой исследователей было установлено, что устье Тускари экстремально, техногенно загрязнено. Здесь присутствуют химические элементы и соединения, такие как тяжелые металлы, фенолы, нитраты превышающие ПДК в несколько раз. В устье р. Тускарь (т. № 2) не было обнаружено ни одного моллюска. Таким образом, отсутствие моллюсков перловицы и беззубки явный признак чрезвычайной антропогенной нагрузки города на качество воды в реке.

¹ <http://kurskstat.gks.ru> сайт КурскСтата.

² Кумани М. В., Борзенков А. А., Соловьева Ю. А. Баланс растворенных и адсорбированных на взвешенных наносах загрязняющих веществ урбанизированных водоемов. Вестник Воронежского гос. технического университета. 2007, Том 3, № 2. – С. 148–152.

В пункте мониторинга № 3 в с. Лебяжье на р. Сейм выше города Курска по течению было обнаружено на 1 м^2 от 50 до 80 особей популяции перловиц, численность популяции беззубок в 5–10 раз меньше. Размеры перловицы невелики, как правило, 6–7 см, единичные особи достигают 8 см. Размеры беззубки больше, чем перловицы, преобладают особи длиной 7–8 см. Средняя длина перловиц 6 см, беззубок — 8 см. После прохождения города, когда река получает интенсивное биогенное загрязнение в пункте № 4 было выявлено, что резко возросла численность и длина обоих моллюсков. Обнаружено 100 особей перловиц с преобладающей длиной 9–10 см и 80 особей беззубок с длиной более 12 см. Это говорит о том, что качество воды в реке после прохождения крупного города изменяется. И из-за присутствия большого количества биогенных органических веществ происходит существенное повышение биомассы моллюсков.

Пункт мониторинга на реке Сейм в с. Сутрово (т. № 5) расположен до начала воздействия на реку города Льгова. В пункте № 5 было обнаружено большое количество моллюсков: 60 перловиц и 30 беззубок. Причем, много перловиц было с длиной 6–7 см, длина беззубок варьировала от 7-до 8 см. Это классическая ситуация, когда преобладает много особей моллюсков небольшой длины. Т.к. в воде присутствует средняя фоновая концентрация веществ и элементов для Курской области. Проходя загрязняющее воздействие города в следующем пункте мониторинга № 6 расположенном в с. Воронино ниже по течению реки города Льгова уже другая обстановка с моллюсками. Здесь были выловлены моллюски с немного большими размерами, чем в т.№ 5, видимо из-за преобладания в городском стоке биогенных элементов. 50 перловиц с длиной 7–8 см и 10 беззубок с длиной 8–9 см. Это еще одно доказательство отрицательного влияния города на реку. Но уровень этого влияния ниже, чем г. Курска и г. Железнодорожска, так как г. Льгов является малым городом с меньше развитым уровнем промышленности.

На реке Речича в пункте № 8 и на реке Свапа в пункте № 9 была выявлена очень низкая численность беззубок, не превышающая 10 особей на 1 м^2 , размеры моллюсков не велики, не более 9 см. В Речиче отсутствует перловица, а в Свапе отмечены единичные экземпляры очень маленьких размеров (в среднем менее 6 см). Хотя выше по течению реки до воздействия городских стоков (т.№ 7) было обнаружено до 50 особей перловицы с преобладающей длиной 6–7 см. И до 25 особей беззубок с средней длиной 8–9 см. Вследствие стоков с отвалов ГОКа, городских стоков г. Железнодорожска в пунктах № 8, № 9 явно выражено антропогенное воздействие на речную экосистему, что отражается на ухудшении развития моллюсков, по сравнению с пунктом № 7, где наблюдается нормальное развитие двустворчатых моллюсков. Присутствие в воде малой концентрации биогенных веществ, а больше токсических, химических соединений, тяжелых металлов пагубно сказывается на количестве и длине двустворчатых моллюсков.

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что города с большей численностью населения и развитой промышленностью больше влияют на численность и морфологические изменения двустворчатых моллюсков. На примере Курской области нами установлено, что двустворчатые моллюски как биоиндикаторы больше подвержены изменению по численности популяции и морфологическому строению от антропогенного воздействия на речную экосистему крупного города Курска и среднего города Железногорска. Меньше изменений в численности и морфологическом строении моллюсков по сравнению с фоновыми данными произошли после влияния на речную экосистему малого города Льгова. Было установлено, что влияние зависит от того какие загрязняющие вещества содержатся в городском стоке. Если преобладают биогенные элементы (т.№ 4, т.№ 6), то в морфологическом строении увеличивается длина моллюсков по сравнению с пунктами выше городов. Если же городской сток содержит большое количество токсических, химических соединений, тяжелых металлов, (в зависимости от вида промышленности города), то особи моллюсков после города вообще отсутствуют (т.№ 2) или имеются, но в малом количестве и с меньшими размерами (т.№ 8, т.№ 9).

Метод, позволяющий выявить загрязненность речных вод по двустворчатым моллюскам — является надежным биоиндикационным методом. В обзоре научной литературы было выявлено, что этот метод используется учеными для разных водных экосистем. Метод с использованием бентосных организмов является перспективным. Наше исследование показало, что метод биоиндикации с использованием двустворчатых моллюсков — перловица (*Unio pictorum*) и беззубка (*Anodonta cygnea*) дает надежные, качественные результаты в условиях Курской области.

Список литературы:

1. Алексеевский Н. И. Сток и эрозия почв на водосборах как факторы экологической обстановки на реках/Н. И. Алексеевский, Н. И. Коронкевич, Р. С. Чалов, С. В. Ясинский//Известия АН. Серия географическая. 2000. № 1. С. 52–63.
2. Баканов А. И. Использование зообентоса для мониторинга пресноводных водоемов (обзор)//Биология внутренних вод. – 2000, № 1.
3. Богомол Э. В. Изучение антропогенного влияния города на гидробионтов на примере реки Москва. Автореф. дис... кандидата биол. наук. М., 2003. 49 с.
4. Кумани М. В. Способы регулирования почвенно-эрозионных процессов и гидрологического режима агроландшафтов Центрально-Черноземной зоны. Автореф. дис... д-ра с/х наук. Курск, 2003. 49 с.
5. Кумани М. В., Борзенков А. А., Соловьева Ю. А. Баланс растворенных и адсорбированных на взвешенных наносах загрязняющих веществ урбанизированных водоемов.

- рованных водоемов. Вестник Воронежского гос. технического университета. 2007, Том 3, № 2. – С. 148–152.
6. Кумани М. В. Учет сезонной динамики биогенного загрязнения рек для оценки экологических рисков водопользователей/М. В. Кумани, Ю. А. Соловьева//Труды IV Междунар. конф. «Теория и практика экологического страхования». М.: НИЦ «Экопроект», 2009. С. 80–83.
 7. Мисейко, Г. Н. Зообентос в системе мониторинга биоразнообразия, биопродуктивности и экологического состояния озера Чаны (Западная Сибирь)//Биология внутренних вод. – 2006. – № 2. – С. 67–74.
 8. Романова Е. М., Индирякова О. А., Куранова А. П. Перспективность использования моллюсков в биоиндикации загрязнения водных объектов/Известия Оренбургского государственного университета. – № 20–1/том 4/2008.
 9. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем/под ред. В. А. Абакумова. – Спб.: Гидрометиздат, 1992. – 318 с.
 10. Унифицированные методы исследования качества вод. СЭВ. – Ч. III. – М.: 1977. – 228 с.
 11. Яныгина, Л. В. Биоиндикация экологического состояния предгорных водоемов Алтая по зообентосу/Л. В. Яныгина, Е. Н. Крылова//Ползунов. вестн. – 2006. – № 2–1. – С. 327–333.
 12. <http://kurskstat.gks.ru> сайт КурскСтата.

Section 6. Hydrology, water resources, hydrochemistry

*Shabanova Anna Vsevolodovna,
Samara State University of Architecture and Civil Engineering,
Associate Professor, Sci. Dr. in Chemistry,
Department of Hydrotechnical and Environmental Engineering,
E-mail: moineau@yandex.ru*

Hydrochemical features of temporary pools on the territory of Samara

*Шабанова Анна Всеволодовна,
Самарский государственный архитектурно-строительный
университет, доцент, к. х.н., кафедра природоохранного
и гидротехнического строительства
E-mail: moineau@yandex.ru*

Гидрохимические особенности временных водоемов на территории Самары

Пруды стали неотъемлемой частью городского пейзажа Самары в конце XIX в.¹ Изначально они служили для хозяйственных целей², позднее стали выполнять преимущественно рекреационную функцию. Рекреационная и эстетическая ценность³ их для города в теперешнем состоянии сомнительна, работа⁴ относит такие

¹ Schabanowa A.W. Der historische Aspekt der Bildung des Systems der städtlichen Teiche in Samara/8th International Scientific Conference "European Applied Sciences: modern approaches in scientific researches": Papers of the 8th International Scientific Conference. 2014, Stuttgart, Germany. – P. 19–22.

² Shabanov V.A., Shabanova A. V. The history of creation of recreation units in Samara//Life Science Journal 2014; 11(11s). P. 56–58.

³ Шабанова А. В. Оценка рекреационного потенциала городских рекреационных объектов/ Рекреационная география и инновации в туризме/Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (г. Иркутск, 22–25 сентября 2014 г.). – Иркутск: Издательство Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2014. С. 130–132.

⁴ Волшаник В. В., Суздалева А. А. Классификация городских водных объектов. М.: АСВ, 2008. – 112 с.

водные объекты к рекреационно незначимым. Для них отмечается несоответствие качества воды санитарным требованиям и захламленность береговой линии. Отношение населения к рекреационно незначимым водоемам однозначно негативное, такие пруды рассматриваются не как рекреационный ресурс шаговой доступности, а исключительно как источник антисанитарии. Между тем, комплекс мероприятий по экологической реабилитации позволил бы сделать такой объект более привлекательным для горожан¹. Еще одним возможным направлением использования представляется превращение таких прудов в противопожарные². В основе принятия решения о перспективах таких водоемов³ лежат оценки их фактического состояния и сравнения его с нормативными значениями. Целью настоящей работы является исследование гидрохимических особенностей пересыхающих водоемов города Самары и определение перспектив их дальнейшего использования.

Среди более чем пятидесяти прудов, сохранившихся на территории города до сегодняшнего дня, есть группа временных (пересыхающих) водоемов. Пересыхающие водоемы — довольно распространенное явление в условиях засушливого климата и изменившихся в результате застройки условий питания. По нашим оценкам, 7% самарских водоемов пересыхают каждый год, 9% — каждые четыре-пять лет, а еще 31% — только в аномально жаркое лето 2010 года⁴. На территории Самары есть пруды, пересыхающие лишь к концу лета (например, пруд у Сухой и пруд в 14 микрорайоне). У них иные гидрохимические особенности: низкая минерализация (до 800 мг/л), высокое содержание марганца (до 16 ПДК), железа (до 75 ПДК), СПАВ (до 26 ПДК) и азота аммонийного (до 60 ПДК)⁵. Также отмечается превышение нормативного значения перманганатной окисляемости до 9 ПДК. Все это является следствием избыточного поступления органических веществ с поверхностным стоком⁶ и неудовлетворительного кислородного режима.

¹ Шабанова А. В. Разработка концепции природопользования на внутриквартальных рекреационных объектах // Вопросы туризмоведения. 2012. № 3. С. 133–139.

² Селиверстов В. А., Шабанов В. А., Шабанова А. В. Анализ состояния и перспективы использования водоемов Самары для целей пожаротушения // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2011. № 2. С. 123–126.

³ Шабанова А. В. О выборе стратегии управления городским водным объектом // Международная конференция «Окружающая среда и менеджмент природных ресурсов». — Тюмень, 2010. — С. 307–309.

⁴ Шабанова А. В. Анализ воздействия аномальной жары на городские водоемы Самары // Международная научно-практическая заочная конференция «Современные изменения климата: социальные, экономические и экологические последствия. Выпуск 1. Аномальная жара 2010 года». Чебоксары, 2011. — С. 179.

⁵ Шабанов В. А., Шабанова А. В. Экологическое обоснование строительства и эксплуатации городских водоемов // Вестник ВолгГАСУ. 2013. № 31–1 (50). С. 373–378.

⁶ Шабанова А. В. Качество воды и проблемы охраны водоемов хозяйственного назначения

Объектами исследований в настоящей работе являются три водоема, пересыхающих уже к началу лета. Нами были отобраны пробы воды и проанализированы по 23 гидрохимическим показателям с целью определения классов воды и характера загрязнения.

Пруд № 4 парка Воронежские Озера представляет собой копанный водоем шириной 18 м, длиной 27 м и глубиной до 1 м. Он был создан, вероятно, в конце XIX — начале XX в. На берегах сохранились несколько экземпляров ивы в возрасте около 100 лет. Почвенный покров прилегающей территории переуплотнен и захламлен бытовыми отходами. Окрестность используется как объект неорганизованной рекреации, в том числе для пикников с кострами. В литературе упоминания о нем отсутствуют. По решению Самарского Горисполкома от 24.12.91 г, № 1037 парк «Воронежские Озера» является памятником природы местного (городского) значения и подлежит охране в соответствии с ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 г., однако пруд № 4 в список объектов охраны не входит¹.

Два пруда в 13 микрорайоне предположительно были организованы на овраге общей длиной около 65 м, шириной около 20 м и глубиной до 3 м. Берега захламлены бытовыми отходами, растительность представлена кленом ясенелистным и вязом мелколистным. В работе² упоминается пруд Треугольный, расположенный в 13 микрорайоне, однако указанные размеры и происхождение не позволяют отождествить его с объектами исследований.

Воронежские Озера, пруд № 4. Отбор проб производился 22 апреля 2014 года, через две недели пруд пересох. Вода гидрокарбонатная кальциевая, характеризуется довольно высокой минерализацией (850 мг/л) и жесткостью (9,1 мг-экв/л), несвойственными талому стоку. Особенностью этого пруда является загрязненность СПАВ — до 35 ПДК. Как и для других подобных объектов Самары, отмечается повышенное содержание в воде железа общего³ (9 ПДК). Также необходимо отметить высокое содержание цинка (5 ПДК) и особенно меди (31 ПДК). Весьма близкие характеристики загрязненности тяжелыми металлами имел снеговой

в городских условиях на примере Самары/Материалы Международной научно-практической интернет-конференции «Направления развития современных систем земледелия». – Херсон: изд-во «Колос», 2013. – С. 602–607.

¹ Шабанова А. В. К разработке модели устойчивого развития городского рекреационного объекта. Структура рекреационных потоков парка «Воронежские Озера»/Экология России: на пути к инновациям: межвузовский сборник научных трудов. Астрахань: Изд-во Нижневолжского экоцентра, 2014. с. 73–80.

² Матвеев В. И., Гейтман Т. В., Соловьева В. В. Самарские пруды как объект ботанических экскурсий. Самара, Изд-во Самарского педагогич. ун-та, 1995. – 44 с.

³ Шабанов В. А. Шабанова А. В. Оценка загрязненности городских водоемов Самары соединениями железа//Экологические системы и приборы. 2014. № 3. Стр. 20–26.

сток с водосборных площадей прудов Самары, что позволяет рассматривать его в качестве основного источника поступления в воду железа, цинка и меди¹. Загрязненность органическими веществами оценивалась по перманганатной окисляемости, это показатель превышает нормативный в полтора раза.

Пруды в 13 микрорайоне. Пробы отбирались дважды — 24 апреля и 22 мая 2014 года. Вода характеризуется как гидрокарбонатная магниевое-кальциевая, пресная или слабопресная.

Дальний пруд. Содержание железа общего в апреле составило 9 ПДК, а в мае снизилось до 5 ПДК. Концентрация нефтепродуктов изменялась слабо, на уровне 1,5–2 ПДК, СПАВ — 9–10 ПДК. Нормативное содержание меди было превышено в апреле в 4 раза, в мае — в 35. Уровень загрязненности цинком снизился с 9 ПДК в апреле до 3 ПДК в мае. Также в воде этого пруда были обнаружены следовые количества свинца и кадмия, что отличает его от остальных объектов исследования. Перманганатная окисляемость незначительно превышала ПДК (в 1,1–1,4 раза).

Ближний пруд. Жесткость составила от 11,9 до 10,9 мг-экв/л. Несмотря на то, что ближний и дальний пруды разделены только перемычкой, в картине загрязненности каждого из них есть свои особенности. Содержание железа общего было около 6 ПДК в апреле и снизилось до 4 ПДК в мае. Концентрация нефтепродуктов не превышала 2 ПДК, несмотря на то, что пруд находится в 120 м от проспекта Кирова. Нормативное содержание меди было превышено в апреле в 35 раз, а в мае — в 7. Уровень загрязненности цинком возрос от 3 ПДК в апреле до 9 ПДК в мае. Перманганатная окисляемость в апреле составляла 1,3 ПДК, в мае — 2 ПДК.

Результаты обследования трех прудов позволяют сделать вывод о том, что талый сток не является для них единственным источником питания, на основании значений жесткости и минерализации можно заключить, что свой вклад привносят и грунтовые воды. Объекты исследования различаются также по скорости пересыхания: пруд № 4 (Воронежские Озера) высох на два месяца раньше, чем пруды в 13 микрорайоне. Это можно связать с морфометрическими особенностями²: широкий и мелкий копанный пруд имеет меньший запас воды и большую поверхность испарения, чем овражный пруд. Для всех обследованных прудов отмечено заметное превышение ПДК цинка и меди. Интересно, что марганец,

¹ Шабанова А. В. Тяжелые металлы в снеговом покрове внутриквартальных рекреационных объектов Самары // Экология и промышленность России. 2014. № 12. С. 40–43.

² Шабанова А. В. К определению морфометрических характеристик некоторых водоемов Самары // Природоохранные и гидротехнические сооружения: проблемы строительства, эксплуатации, экологии и подготовки специалистов: Материалы международной научно-технической конференции [Электронный ресурс]. – Самара: СГАСУ. 2014.

являющийся приоритетным тяжелым металлом для прудов, пересыхающих в середине лета, здесь вообще не обнаружен. Причиной можно считать короткий срок существования таких водоемов, за который не успевают развиваться процессы анаэробного разложения органики, приводящие к мобилизации марганца из донных отложений¹.

Высокие концентрации СПАВ в воде всех трех прудов приводят к излечению из донных отложений железа, содержание которого является стабильно высоким (4–9 ПДК). В то же время загрязненность органическими веществами может оцениваться как умеренная.

Проведенные исследования позволили выявить приоритетные загрязняющие вещества в воде временных водоемов Самары, что является необходимой основой для разработки мероприятий по экологической реабилитации таких водоемов. При этом наиболее важным направлением представляется природоприближенное восстановление почвенно-растительного покрова прилегающей территории, что позволит снизить поступление загрязняющих веществ с поверхностным стоком, а также повысить привлекательность объекта для горожан.

Список литературы:

1. Schabanowa A. W. Der historische Aspekt der Bildung des Systems der städtlichen Teiche in Samara/8th International Scientific Conference “European Applied Sciences: modern approaches in scientific researches”: Papers of the 8th International Scientific Conference. 2014, Stuttgart, Germany. – P.19–22.
2. Shabanov V. A., Shabanova A. V. The history of creation of recreation units in Samara//Life Science Journal 2014; 11 (11s). P. 56–58.
3. Волшаник В. В., Суздалева А. А. Классификация городских водных объектов. М.: АСВ, 2008. – 112 с.
4. Матвеев В. И., Гейтман Т. В., Соловьева В. В. Самарские пруды как объект ботанических экскурсий. Самара, Изд-во Самарского педагогич. ун-та, 1995. – 44 с.

¹ Шабанов В. А., Шабанова А. В. Исследование динамики загрязненности воды Ветлянского водохранилища (2000–2012 гг.)//Вестник Тамбовского университета. Сер. Естественные и технические науки. № 3. с.1737–1740; Шабанов В. А., Шабанова А. В. Исследование тенденции загрязнения воды р. Съезжая марганцем//Природоохранные и гидротехнические сооружения: проблемы строительства, эксплуатации, экологии и подготовки специалистов: Материалы международной научно-технической конференции [Электронный ресурс]. – Самара: СГАСУ. 2014. С. 598–601; Шабанов В. А., Шабанова А. В. Анализ динамики концентрации марганца в реке Самара Самарской области//Природоохранные и гидротехнические сооружения: проблемы строительства, эксплуатации, экологии и подготовки специалистов: Материалы международной научно-технической конференции [Электронный ресурс]. – Самара: СГАСУ. 2014. С. 595–598.

5. Селиверстов В. А., Шабанов В. А., Шабанова А. В. Анализ состояния и перспективы использования водоемов Самары для целей пожаротушения // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2011. № 2. С. 123–126.
6. Шабанов В. А., Шабанова А. В. Оценка загрязненности городских водоемов Самары соединениями железа // Экологические системы и приборы. 2014. № 3. Стр. 20–26.
7. Шабанов В. А., Шабанова А. В. Анализ динамики концентрации марганца в реке Самара Самарской области // Природоохранные и гидротехнические сооружения: проблемы строительства, эксплуатации, экологии и подготовки специалистов: Материалы международной научно-технической конференции [Электронный ресурс]. – Самара: СГАСУ. 2014. С. 595–598.
8. Шабанов В. А., Шабанова А. В. Исследование динамики загрязненности воды Ветлянского водохранилища (2000–2012 гг.) // Вестник Тамбовского университета. Сер. Естественные и технические науки. № 3. с. 1737–1740.
9. Шабанов В. А., Шабанова А. В. Исследование тенденции загрязнения воды р. Съезжая марганцем // Природоохранные и гидротехнические сооружения: проблемы строительства, эксплуатации, экологии и подготовки специалистов: Материалы международной научно-технической конференции [Электронный ресурс]. – Самара: СГАСУ. 2014. С. 598–601.
10. Шабанов В. А., Шабанова А. В. Экологическое обоснование строительства и эксплуатации городских водоемов // Вестник ВолгГАСУ. 2013. № 31–1 (50). С. 373–378.
11. Шабанова А. В. Анализ воздействия аномальной жары на городские водоемы Самары / I Международная научно-практическая заочная конференция «Современные изменения климата: социальные, экономические и экологические последствия. Выпуск 1. Аномальная жара 2010 года». Чебоксары, 2011. – С. 179.
12. Шабанова А. В. К определению морфометрических характеристик некоторых водоемов Самары // Природоохранные и гидротехнические сооружения: проблемы строительства, эксплуатации, экологии и подготовки специалистов: Материалы международной научно-технической конференции [Электронный ресурс]. – Самара: СГАСУ. 2014.
13. Шабанова А. В. К разработке модели устойчивого развития городского рекреационного объекта. Структура рекреационных потоков парка «Воронежские Озера» // Экология России: на пути к инновациям: межвузовский сборник научных трудов. Астрахань: Изд-во Нижневолжского экоцентра, 2014. с. 73–80.
14. Шабанова А. В. Качество воды и проблемы охраны водоемов хозяйственного назначения в городских условиях на примере Самары / Материалы Между-

- народной научно-практической интернет-конференции «Направления развития современных систем земледелия». – Херсон: изд-во «Колос», 2013. – С. 602–607.
15. Шабанова А. В. О выборе стратегии управления городским водным объектом/Международная конференция «Окружающая среда и менеджмент природных ресурсов». – Тюмень, 2010. – С. 307–309.
 16. Шабанова А. В. Оценка рекреационного потенциала городских рекреационных объектов/Рекреационная география и инновации в туризме/Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (г. Иркутск, 22–25 сентября 2014 г.). – Иркутск: Издательство Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2014. С. 130–132.
 17. Шабанова А. В. Разработка концепции природопользования на внутриквартальных рекреационных объектах//Вопросы туризмовеждения.2012. № 3 С. 133–139.
 18. Шабанова А. В. Тяжелые металлы в снеговом покрове внутриквартальных рекреационных объектов Самары//Экология и промышленность России. 2014. № 12. С. 40–43.

Section 7. Cartography

*Lubsanova Elena Lubsanimaevna,
Buryat center for hydrometeorology and environment
monitoring programmer, postgraduate student
E-mail: e05200@ya.ru*

Digital maps “Producers of agricultural products of the Republic of Buryatia”

*Лубсанова Елена Лубсанимаевна,
Бурятский центр по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды,
программист, аспирантка
E-mail: e05200@ya.ru*

Цифровые карты «Производители сельскохозяйственной продукции Республики Бурятия»

Перспективы развития фермерства в регионах России при поддержке государства связаны в первую очередь с «Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы», где в специальной подпрограмме «Поддержка малых форм хозяйствования» целевыми индикаторами и ожидаемыми результатами определены рост числа фермерских хозяйств и объемы производимой ими продукции.

В Бурятии существует региональная целевая программа «Развитие агропромышленного комплекса и сельских территорий в Республике Бурятия» с подпрограммой «Развитие сельскохозяйственной потребительской кооперации и малых форм хозяйствования», где большое внимание уделяется мероприятиям по повышению уровня квалификации владельцев фермерских и личных подсобных хозяйств¹.

¹ Потаев В. С., Фермерские хозяйства – основа устойчивого развития малых сельских поселений, кафедра организации производства, коммерции и предпринимательства ФГБОУ ВПО

Для повышения эффективности агропромышленного комплекса (АПК), устойчивого развития сельского хозяйства в республике, развития Российской инфраструктуры пространственных данных (РИПД) и в связи с ростом потребностей пользователей Интернета, вызванного общим повышением мобильности людей, необходимы новые геоинформационные ресурсы, картографические Web-сервисы¹.

Формирование тесных кооперационных связей в АПК, организация сбыта произведенной продукции как между сельскохозяйственными и перерабатывающими предприятиями, банковскими структурами, так и организациями, осуществляющие снабженческие и заготовительные функции, требует расширение и технологическое совершенствование Интернет-услуг с открытыми пространственными данными для широкого круга пользователей.

Вид экономической деятельности Type of economic activity

Вернуться Return

Организационно-правовая форма Organizational-jural form

Муниципальный район Municipal district

Населенный пункт Settlement

Организация Organization

Цифровые карты Digital maps

Изображение знака: The image of a sign designating activity: Выберите файл pig_pred.png Загрузить Load

Вид экономической деятельности: Животноводство

Type of economic activity: Animal rearing

Обновить Update Сохранить Save

| Значок Sign | Вид экономической деятельности | Type of economic activity | Del |
|-------------|---|--|-----|
| | Животноводство | Animal rearing | X |
| | Зерновые и зернобобовые культуры - выращивание | Grain and leguminous crops - cultivation | X |
| | Картофель, столовые корнеплодные и клубнеплодные культуры - выращивание | Cultures of potatoes, table rhizocarous and tubers - cultivation | X |
| | Крупный рогатый скот - разведение | Cattle - cultivation | X |
| | Овощеводство | Vegetable growing | X |
| | Овцы и козы - разведение | Sheep and goats - cultivation | X |
| | Растениеводство | Plant growing | X |
| | Растениеводство в сочетании с животноводством | Plant growing and animal rearing | X |
| | Свиньи - разведение | Pigs - cultivation | X |
| | Сельское хозяйство и охота | Agriculture and hunting | X |
| | Сельскохозяйственные основные культуры - выращивание | Agricultural main cultures - cultivation | X |

Рис. 1. Web-интерфейс в справочнике для авторизованного оператора сайта

Большие территории земель в республике свидетельствуют о высоком наличии земельных ресурсов. Учитывая, что расстояния между отдельными ближайшими населенными пунктами достигают до 100–200 км, для увеличения объема производства, развития логистики, реализации сельхозпродукции, поиска новых каналов сбыта, путей доведения товаров от производителей к переработчикам либо напрямую потребителям, одним из способов представления сельхозпродукции заинтере-

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия (БГСХА) им. В. Р. Филиппова. – Улан-Удэ: БГСХА, 2012.

¹ Кошкарев А. В., Тикунов В. С., Капралов Е. Г. и др., Геоинформатика в 2 книгах. – Москва: Академия, 2008.

сованным лицам в Интернете является создание цифровых карт «Производители сельскохозяйственной продукции Республики Бурятия», отображающие центры размещения сельскохозяйственного производства по виду экономической деятельности: растениеводство, овощеводство, животноводство и др. (рис. 1)

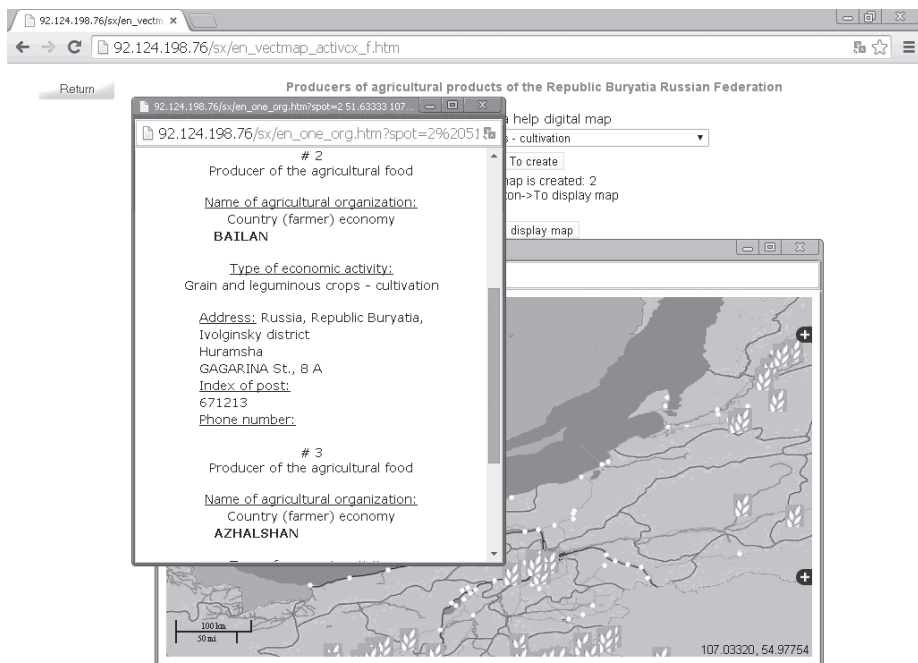


Рис. 2. Справочная цифровая векторная карта «Сельхозпроизводители зерновых и зернобобовых культур Республики Бурятия»

В качестве источников для разработки цифровых карт использовались картографические материалы административных районов региона, на их основе была создана пространственная база данных (ПБД) в системе управления пространственными базами данных (СУПБД)¹ PostgreSQL с PostGIS, а также данные открытого контента проекта Фото Планета <http://www.foto-planeta.com/>, который представляет собой фото-энциклопедию населенных пунктов мира с географическими координатами, и информационного Бизнес-справочника <http://www.gde24.ru/> для создания базы данных (БД) «morin» в системе управления базами данных (СУБД) MySQL. На странице сайта <http://92.124.198.76/sx/index.html> (<http://www.burpogoda.ru/sx/index.html>) Web-GIS-сервиса в Интернете интерактивно через Web-интерфейс из выпадающего списка пользователем вво-

¹ Шекхар Шаши, Санжей Чаула, Основы пространственных баз данных/пер. с англ. – Москва: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004.

дится интересующий вид экономической деятельности сельскохозяйственного производства в качестве **источника для формирования** динамически сервером содержания справочной цифровой векторной карты на основе баз данных с последующим картографическим отображением в окне браузера. Центры производителей сельхозпродукции на сформированной карте показываются значками с характерными изображениями, обозначающими направления экономической деятельности, производимые сельскохозяйственные товары, предоставляемые услуги, таким образом, чтобы определить, где они пространственно расположены в регионе, а при нажатии пользователем на значок карты открывается специализированная страница данного места, которая содержит информацию о выбранном объекте, в том числе контактную информацию: номера телефонов, почтовые адреса (рис. 2).

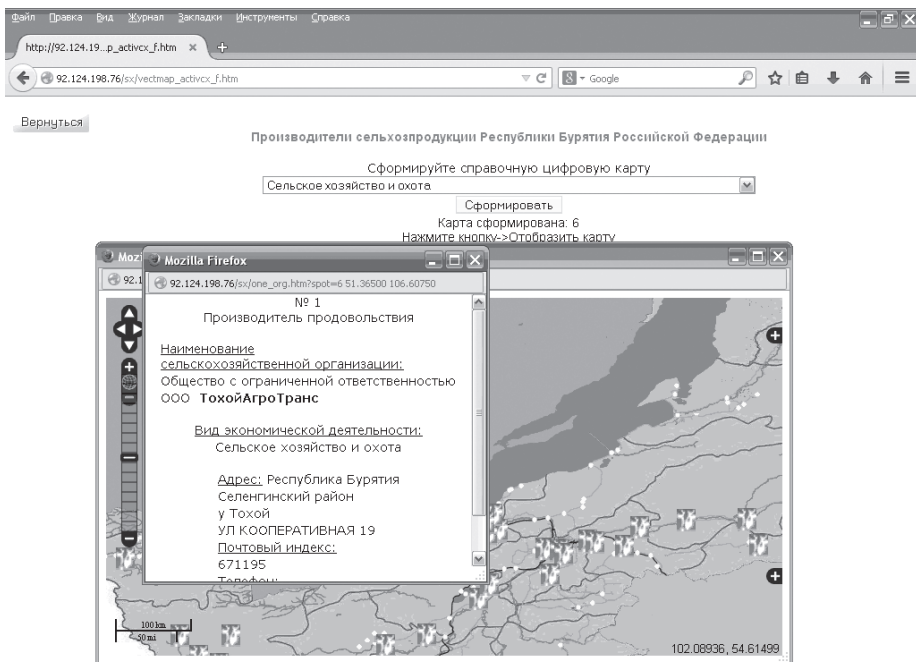


Рис. 3. Справочная цифровая векторная карта «Сельское хозяйство Республики Бурятия»

Другим назначением справочных цифровых карт производителей сельхозпродукции Республики Бурятия на сайте (рис. 3), функционирующим в сервере филиала Росгидромета — Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в составе Всемирной метеорологической организации (ВМО), является выявление специалистами отдела гидрометеорологического

обеспечения (ГМО) потенциальных потребителей, покупателей агрометеорологической информации, ведь сельское хозяйство зависит от условий погоды и климата. Несмотря на резко-континентальный климат в республике, произведенная сельскохозяйственная продукция обладает отличными вкусовыми качествами.

Список литературы:

1. Потаев В. С., Фермерские хозяйства – основа устойчивого развития малых сельских поселений, кафедра организации производства, коммерции и предпринимательства ФГБОУ ВПО Бурятская государственная сельскохозяйственная академия (БГСХА) им. В. Р. Филиппова. – Улан-Удэ: БГСХА, 2012.
2. Кошкарёв А. В., Тикунов В. С., Капралов Е. Г. и др., Геоинформатика в 2 книгах. – Москва: Академия, 2008.
3. Шекхар Шаши, Санжей Чаула, Основы пространственных баз данных/пер. с англ. – Москва: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004.

Section 8. Meteorology, climatology, agricultural meteorology

Badakhova Galina Khamzatovna
Stavropol Hydrometcenter Main meteorologist
E-mail: badahovag@mail.ru

Didenko Aleksandr Nikolaevich
North-Caucasus Federal University, Magistrant

Kravchenko Nelly Anatolievna
Stavropol Hydrometcenter Chief of Center

Climate investigations of dust regime in Stavropol Region

Бадахова Галина Хамзатовна
Ставропольский краевой центр по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды, ведущий метеоролог
E-mail: badahovag@mail.ru

Диденко Александр Николаевич
Северо-Кавказский федеральный университет, магистрант

Кравченко Нелли Анатольевна
Ставропольский краевой центр по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды, начальник центра

Климатологические исследования режима пылевых явлений в Ставропольском крае

Пыльные бури — одно из наиболее экологически опасных метеорологических явлений. На Северном Кавказе они по повторяемости составляют 12% дней с опасными метеорологическими явлениями. Возникновение и развитие пыльных бурь обусловлено воздействием комплекса агрометеорологических факторов: сильного ветра, иссушенности и распыленности верхнего слоя почвы, отсутствия или слабого развития растительного покрова на полях, наличия обширных открытых пространств. Формируются они обычно в засушливый период, при от-

носительной влажности воздуха менее 50%. Зимой возникновению пыльных бурь способствуют неглубокое промерзание и слабая цементация почвы, отсутствие снежного покрова и ледяных корок. Чаще всего пыльные бури наблюдаются весной, когда ветер усиливается, а растительность на распаханых полях еще слабо развита. Второй максимум повторяемости пыльных бурь отмечается в конце лета, когда поля после уборки вновь начинают распахиваться, а почва находится в иссушенном состоянии.

Повторяемость пыльных бурь неодинакова в разных районах Ставрополя. Наиболее часто пыльные бури наблюдаются на северо-востоке и востоке края: от 10 дней в Благодарном до 15 в Буденновске. Высокой повторяемости пыльных бурь на востоке края способствует равнинный рельеф местности. Постоянными источниками пыли здесь являются также возникшие в результате пересыхания рек и озер опустыненные участки, где накоплены рыхлые осадочные отложения или лессы. В поймах рек, долинах и котловинах, где почва задернована и ветер несколько ослаблен, число дней с пыльной бурей немного меньше.

В центральных районах за год отмечается в среднем 6–7 дней с пыльными бурями. В западных и юго-западных районах Ставрополя пыльные бури отмечаются крайне редко: сказывается защитная роль Ставропольской возвышенности. Выпояживающиеся северные отроги Ставропольской возвышенности также играют заметную защитную роль: так, находящиеся почти рядом Красногвардейское и Новоалександровск имеют различающиеся в два раза средние годовые значения числа дней с пыльной бурей. В предгорьях, на высотах более 1000 м, пыльных бурь не бывает совсем (см. рисунок).

Однако в отдельные годы число дней с пыльной бурей значительно превосходит средние показатели. В годы с достаточной влагообеспеченностью пыльных бурь или не бывает вовсе, или число их не превышает 1–2 за год. Но для Ставрополя более характерны засушливые годы, сопровождающиеся увеличением числа дней с пыльными бурями. Так, в Дивном в 1936 году было зафиксировано 50 дней с пыльной бурей, а в Новоселицком в 1957–86 дней.

В засушливом 1976 году на востоке края по разным пунктам наблюдалось 40–48 дней с пыльной бурей. В Арзгире в 1999 году отмечено 64 дня с пыльной бурей, в 2001 году — 51 день. В годы с достаточной влагообеспеченностью пыльных бурь или не бывает вовсе, или число их не превышает 1–2 за год. Непрерывная продолжительность пыльных бурь обычно составляет 1–5 дней, но в редких случаях может увеличиться до 11–15 дней.

Несмотря на незначительную повторяемость зимних пыльных бурь, иногда они также бывают весьма интенсивными и крупномасштабными. Такова зимняя пыльная буря 1969 года, прошедшая по всему Северному Кавказу. Это была крупнейшая пыльная буря XX века не только в России, но и во всей Европе.

Наряду с пыльными бурями на территории края нередко наблюдается пыльный поземок, т. е. перенос пыли, сухой земли или песка только у земной поверхности, до высоты менее 2 м. Особенно высока повторяемость дней с пыльным поземком в Буденновске, где ежегодно фиксируется около 40 дней с этим явлением, а в 2007 году отмечено 56 дней с пылевыми явлениями (7 дней с бурей и 49 с поземком).

В качестве выраженной многолетней тенденции изменения климата ландшафта можно констатировать значительное сокращение площади распространения пыльных бурь по территории края, а также некоторое уменьшение их интенсивности в южной и центральной частях Ставрополья. Однако в северной части повторяемость пыльных бурь все же достаточно велика, более того — она не только не снизилась, но даже увеличилась. Так, в Арзгире в 1996–2000 гг. пыльные бури ежегодно наблюдались от 9 до 64 дней в году; повторяемость их в августе снизилась вдвое, но во все остальные все месяцы увеличилась в 3–6 раз¹.

В 2001–2014 годах отмечена тенденция увеличения повторяемости пыльных бурь в северо-восточной части края, в то время как в его юго-восточной части произошло уменьшение повторяемости пыльных бурь и увеличение повторяемости пыльного поземка. За эти годы в Буденновске отмечено 38 дней с пыльной бурей и 382 дня с пыльным поземком, а в Арзгире — 267 и 19 дней соответственно.

Пыльные бури и пыльный поземок в современных климатических условиях восточных районов Центрального Предкавказья представляют собой реальный неблагоприятный климатический фактор, негативно влияющий также и на экологическое состояние региона. Особенно опасны пыльные бури в весенний период, когда озимые посевы еще недостаточно укоренились и при интенсивных бурях подвергаются выдуванию. В такой ситуации пыльная буря может стать настоящим экологическим бедствием и причинить большой материальный ущерб.

Континентальный аэрозоль состоит в основном из пылевых частиц с преимущественным вкладом кремния, алюминия, железа. При возникновении пыльной бури в районе высохших водотоков или водоемов, что весьма характерно для территории северных и восточных районов Ставропольского края, отмечаются не только пылевые, но и солевые выносы. Пылевые частицы в солевых выносах высокодисперсны, гигроскопичны, хорошо электризуются, а также иногда бывают токсичны из-за высокого содержания солей, щелочей и некоторых металлов. Исходная концентрация в очаге формирования пыльной бури может достигать 1 мг твердого вещества на 1 м³ воздуха, что на порядок выше, чем бывает в городских условиях. Поднятая с земной поверхности пыль может оставаться в воздухе несколько суток. При этом она переносится на большие расстояния.

¹ Бадахова Г. Х., Кнутас А. В. – Ставропольский край: современные климатические условия. Ставрополь, Краевые сети связи, 2007.

Для расчета массы песка, переносимой ветром в приземном слое атмосферы во время пыльных бурь, необходима информация о среднем геометрическом размере песка в районе метеостанции, о скорости и направлении ветра на высоте 10 м, данные о продолжительности бурь. Для каждого срока наблюдений рассчитывается динамическая скорость потока по характерной для песчаных бурь нелинейной зависимости ее от скорости ветра на высоте 10 метров:

$$u_* = 2.07 \cdot 10^{-2} u_{10}^{1.25}.$$

Реальная переносимая масса песка является полидисперсной средой, однако в первом приближении вынужденно считаем, что песок монодисперсный и имеет размер x_0 . Тогда разработанная в КазНИГМИ¹ модель позволяет достаточно корректно оценивать ветровой перенос песка во время пыльных бурь и поземков по рекомендованной для климатических расчетов формуле для общего расхода 50%-ной обеспеченности

$$Q_{50\%} = 1.8 \cdot 10^{-7} \left[\frac{u_*^2}{gx_0} \right]^2.$$

Определив общий расход песка для конкретных сроков наблюдений, можно рассчитать массу песка, переносимую ветром за бурю через фронт переноса.

Особенно долго пыль задерживается в атмосфере при сильно развитой конвекции в очаге формирования пыльной бури, тогда наиболее мелкие частицы поднимаются до высоты 3 км, образуя так называемую адвективную мглу. Однако наиболее сильные бури возникают при устойчивой термической стратификации, когда пыль не распространяется на весь пограничный слой атмосферы и выше, а сосредоточивается в его нижней части, до высот 200–300 м. В этом слое днем происходит дополнительный нагрев воздуха за счет прямого поглощения солнечной радиации взвешенными пылинками, что в теплый период года усугубляет негативное воздействие пыльной бури, в частности, ее угнетающее воздействие на растения. Пыльные бури, возникшие на песчаных почвах, загрязняют атмосферу грубодисперсным аэрозолем, а приземный слой — более крупными фракциями. Пыление лессовидных почв и почв осадочного происхождения приводит также к загрязнению атмосферы мелкими и мельчайшими пылинками, поглощающими световое излучение сильнее, чем песчаная пыль.

Во время песчаной или пыльной бури при прохождении потока воздуха над источником частиц в пограничном слое атмосферы формируется поток, насыщенный частицами твердой фазы. После выхода такого двухфазного потока за пределы штормовой зоны и источника поступления в него тяжелых быстро

¹ Горчаков Г.И., Карпов А.В., Копейкин В.М., Бунтов Д.В. Процессы переноса в ветропесчаном потоке // Докл. межд. конф. «Турбулентность, динамика атмосферы и климата». -М: ИФА им. А.М. Обухова РАН, 2013.

оседающих аэрозолей, он начинает терять частицы — они начинают осаждаться на поверхность земли под действием силы тяжести. Процесс седиментации частиц различного размера идет с разной скоростью. Более крупные частицы выпадают из потока первыми и близко от источника их выноса. Мелкие частицы улетают на значительные расстояния. Таким образом, формируется шлейф выноса частиц с постепенно уменьшающейся их концентрацией по мере удаления от очага выветривания. Выносы из восточных районов Ставрополя даже после относительно слабых бурь обнаруживаются в сотнях километров от границы пыльной бури: в Ставрополе, Невинномысске и даже в воздухе городов-курортов Кавказских Минеральных Вод.

Помимо негативного влияния на экологическое состояние среды пыльные бури оказывают также метеопатогенное воздействие на психофизическое состояние людей. Важнейшими «метеопатопусковыми факторами», вызывающими патологические метеотропные реакции, являются значительные междусуточные перепады температуры, давления, влажности воздуха, скорости ветра, содержания кислорода в воздухе¹. Все вышеперечисленные факторы имеют место при развитии и прохождении пыльных бурь.

Список литературы:

1. Бадахова Г. Х., Кнутас А. В. Ставропольский край: современные климатические условия. – Ставрополь, Краевые сети связи, 2007.
2. Горчаков Г. И., Карпов А. В., Копейкин В. М., Бунтов Д. В. Процессы переноса в ветропесчаном потоке // Докл. между. конф. «Турбулентность, динамика атмосферы и климата» – М: ИФА им. А. М. Обухова РАН, 2013.
3. Исаев А. А. Экологическая климатология. – М: Научный мир, 2001.

¹ Исаев А. А. Экологическая климатология. – М: Научный мир, 2001.

Section 9. Development and exploitation of oil and gas fields

*Dubinsky Gennady Semenovich,
State autonomous scientific institution "Institute for petroleum
technologies and new materials of Bashkortostan", leading researcher
E-mail: intnm-gsd@yandex.ru*

The account of the geological features of the deposits in the choice of technology for intensifying the work of wells and enhanced oil recovery

*Дубинский Геннадий Семенович,
Государственное автономное научное учреждение
«Институт нефтегазовых технологий и новых материалов
Республики Башкортостан», ведущий научный сотрудник
E-mail: intnm-gsd@yandex.ru*

Учет геолого-технологических особенностей залежи при выборе технологии интенсификации работы скважин и увеличения нефтеотдачи

Трудноизвлекаемые запасы (ТРИЗ) нефти занимают большую долю в общем количестве углеводородных запасов во всем мире и поиск технологий, позволяющих осваивать их, ведется постоянно. Увеличение коэффициента нефтеотдачи обводненных и недонасыщенных пластов составляет одну из задач освоения ТРИЗ. Выбор системы разработки и последующая ее эффективная реализация определяются геологическими условиями нефтяной залежи. Технологии ограничения водопритоков (ОВП) и методы увеличения нефтеотдачи (МУН), соответственно планируют с учетом геолого-технологических особенностей. Геологические условия залежи, при конкретном достигнутом уровне технологий, определяют величину остаточных запасов нефти при достижении предельной обводненности продукции скважин, а значит объем дополнительной добычи

нефти при использовании технологий МУН и ОВП. Поэтому необходим учет геологических особенностей залежей, влияющих на эффективность технологий ОВП и МУН¹.

Из групп источников обводнения по их происхождению обычно выделяют три основных источника обводнения скважин. Мы рассмотрим некоторые из двух групп:

— особенности геологического строения залежей (тип залежи, структурные особенности, наличие трещиноватости, сильная неоднородность коллекторских свойств и т. д.).

— источники технологические: подъем подошвенных вод (ГВК, ВНК, образование конуса воды), движение контурных вод; геолого-промысловые факторы могут ощутимо отрицательно влиять на качество крепления (нестационарность термодинамического состояния разрабатываемых пластов вызывает перераспределение текущих пластовых давлений по площади и разрезу залежей; происходит изменение градиента давления между водонасыщенными, газонасыщенными и нефтегазонасыщенными пластами); заколонные и межпластовые перетоки.

Опыт разработки залежей нефти с низкопроницаемыми коллекторами (НПК) показывает, что фактор малой проницаемости и пор малого размера значительно увеличивает отрицательное влияние на эффективность заводнения других геолого-технологических факторов:

— влияние кольматации порового пространства призабойной зоны пласта (ПЗП) нагнетательных скважин мехпримесями;

— влияние набухаемости глинистого цемента пород при контакте с закачиваемой водой.

Особенности механизма кольматации порового пространства мехпримесями обуславливают наибольшее проявление этого фактора в низкопроницаемых пропластках в призабойной зоне нагнетательной скважины. Глины монтмориллонитового типа характеризуются набухаемостью при контакте с закачиваемой водой, а в низкопроницаемых коллекторах их содержание часто увеличивается². В таких пластах происходит уменьшение приемистости нагнетательных скважин в основном за счет падения приемистости низкопроницаемых глинизированных пропластков, что, соответственно, понижает их вовлеченность в разработку. С одной стороны такой фактор усиливает селективность тампонирувания

¹ Дубинский Г. С., Андреев В. Е., Мияссаров А. Ш., Хузин Р. Р., Хузин Н. И. Геолого-технологические особенности ограничения водопритоков и интенсификации добычи нефти на залежах с низкопроницаемыми коллекторами // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2013. № 2 (92). С. 5–15.

² Саркисян С. Г., Котельников Д. Д. Глинистые минералы и проблемы нефтегазовой геологии. – М.: Недра, 1971. – 184 с.

высокопроницаемых пропластков при выравнивании профиля приемистости (ВПП), с другой — ограничивает потенциальную эффективность мероприятия из-за сложности последующего вовлечения в разработку низкопроницаемой части пласта. Например, при использовании традиционных потокоотклоняющих технологий, на объекте БП14 Тарасовского месторождения и на других залежах с НПК обнаружено, что происходит уменьшение приемистости обработанных нагнетательных скважин и среднего дебита жидкости реагирующих скважин после проведения ВПП¹. Из-за этого, традиционные технологии ВПП нагнетательных скважин на объекте БП14 Тарасовского месторождения в среднем обеспечили дополнительную добычу нефти не более 500 т на одну скважино-операцию.

Блокирование высокопроницаемых интервалов и трещин отклоняющим составом (полимерный, вязкоупругий, гелеобразующий) не обеспечивает полного вовлечения в процесс фильтрации флюидов в низкопроницаемой части пласта, так как этому препятствует кольматация ее мехпримесями и набухаемость глин цемента горных пород при контакте с закачиваемой водой. При этом уменьшается соответствующая составляющая приемистости нагнетательной скважины. Невысокая эффективность ОПЗП в нагнетательных скважинах также связана с трещиноватостью коллекторов².

Средний относительный прирост приемистости нагнетательных скважин после обработки призабойной зоны (ОПЗ) составил 19,0%, относительный прирост добычи нефти по реагирующим скважинам — 18,0%³. Промысловые данные показывают, что наибольший технологический эффект в нагнетательных скважинах на объекте БП₁₄ Тарасовского месторождения имеют следующие традиционные технологии:

- солянокислотная обработка — 7,3 тыс. т. на 1 обработку;
- обработка ПЗП раствором ПАВ — 3,1 тыс. т. на 1 обработку;

Промысловая практика показывает, что основная потеря приемистости обработанной гелеобразующим составом нагнетательной скважины происходит за счет снижения приемистости высокопроницаемых пропластков, а снижение

¹ Куликов А. Н. Гидродинамический механизм и принципы моделирования комплексной технологии выравнивания профиля приемистости нагнетательных скважин // Нефтепромысловое дело. – 2005. – № 10. – С. 18–25.

² Андреев В. Е., Дубинский Г. С., Федоров К. М., Андреев А. В. Дизайн и реализация технологии воздействия на карбонатный коллектор с использованием «замедлителя» кислоты // НТЖ. Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. Изд. ГУП «ИПТЭР» № 2(96) 2014 – с. 5–14.

³ Андреев В. Е., Дубинский Г. С., Котенев Ю. А., Куликов А. Н. Мухаметшин В. Ш. Метотехнология ограничения водопритоков и увеличения нефтеотдачи / Монография – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2014. – 216 с.

дебита жидкости реагирующих скважин происходит главным образом за счет снижения дебита воды. Вместе с тем, сам факт снижения приемистости обработанной скважины является недостатком традиционных технологий ВПП с позиции получения дополнительной добычи нефти.

Обычно после СКО отмечался рост средней обводненности продукции реагирующих скважин. При традиционной солянокислотной обработке нагнетательной скважины кислота в первую очередь проникает в суперколлекторы и в трещины ПЗП. То есть приемистость скважины увеличивается за счет увеличения приемистости трещин и суперколлекторов. Неоднородность пласта по проницаемости становится больше, а темп обводнения реагирующих скважин растет. Следовательно, прирост приемистости скважины после проведения в ней ОПЗ по традиционной технологии не гарантирует полного удаления кольматанта из ПЗП. Кольматант остается в низкопроницаемой части пласта, уменьшая эффективность заводнения. Таким образом, обработки ПЗП в нагнетательных скважинах традиционными технологиями способствуют ускорению темпа обводнения окружающих добывающих и далее ведут к необходимости проведения ОВП. А применение традиционных технологий ВПП для ОВП в условиях НПК, нередко приводит к ощутимому уменьшению приемистости нагнетательных скважин, т. е. к необходимости последующей интенсификации притока¹. Образуется порочный круг проблем в результате применения традиционных технологий ВПП и ОПЗ в нагнетательных скважинах.

Таким образом, направление кислотного раствора в сторону низкопроницаемых интервалов и блокирование высокопроницаемых и трещиноватых должно увеличить эффективность ПЗП. Например, сочетание поэтапной закачки в ПЗП вязко-упругого состава (ВУС) и соляной кислоты (СКО) в нагнетательные скважины (технология «ВУС+СКО») использовали на высокообводненных участках залежи. В 60,0% случаев таких ОПЗ было достигнуто уменьшение обводненности продукции реагирующих скважин в среднем прирост добычи нефти составил 3,8 тыс.т на 1 обработку¹.

Полимерный ВУС, проникнув в трещины и поры суперколлектора, ограничивает проникновение туда закачиваемой кислоты, выполняя роль «отклонителя». Поэтому кислота поступает в интервалы меньшей проницаемости, происходит селективная обработка ПЗП, выравнивается профиль приемистости нагнетательной скважины и увеличение ее приемистости за счет стимуляции низкопроницаемых пропластков. Следовательно, с целью повышения эффективности физико-химических методов ОВП и МУН предпочтительна адресная комплексной

¹ Андреев В. Е., Дубинский Г. С., Котенев Ю. А., Куликов А. Н. Мухаметшин В. Ш. Метотехнология ограничения водопритокков и увеличения нефтеотдачи/Монография – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2014. – 216 с.

технология ВПП нагнетательной скважины, основанная на сочетании блокирования высокопроницаемых пропластков и трещин в пределах ПЗП с последующей направленной стимуляцией низкопроницаемых пропластков¹. Адресная технология включает следующие операции:

- закачка в пласт через нагнетательную скважину оторочки «отклонителя»;
- обработка ПЗП нагнетательной скважины кислотным составом и раствором поверхностно-активного вещества (ПАВ) при необходимости.

Высокое давление нагнетания кислотного состава обеспечивает проникновение стимулирующих составов в низкопроницаемые пропластки. Целесообразность применения кислотного состава должна быть определена геологическими характеристиками залежи. Кислоторастворимые хлоритовый цемент пород объекта БП14 Тарасовского месторождения и кольматант ПЗП (содержит продукты коррозии железа) в нагнетательных скважинах, вызывают необходимость использования СКО. Добавление ПАВ в стимулирующий состав обеспечивает увеличение фазовой проницаемости воды в низкопроницаемых пропластках. В карбонатных пластах общепринято и логично использовать СКО. Румянцевой Е.А.² показано, что при пластовой температуре +60 °С гель СПС разрушается кислотным составом в течение трех часов и что степень выравнивания профиля приемистости нагнетательной скважины при ее комплексной обработке в 5 раз выше, чем при традиционной обработке СПС. При закачке полимерный состав большей частью проникает в высокопроницаемые интервалы, поэтому профиль приемистости нагнетательной скважины выравнивается. Существует возможность разрушения в ПЗП шитого полимерного состава (СПС) закачиваемым вслед за ним кислотным составом. После блокирования высокопроницаемых интервалов, во все пропластки кислота проникает относительно равномерно, либо большей частью в низкопроницаемые. В разнопроницаемых пропластках соотношение закаченных объемов СПС и кислоты обуславливает деструкцию основной части полимерного геля в низкопроницаемых и разрушение относительно небольшой его части в высокопроницаемых. Таким образом, использование кислотного состава позволяет увеличить селективность блокирования высокопроницаемых пропластков при проведении ВПП. Следует также отметить, что проведение направленной стимуляции нагнетательной скважины в ходе ВПП

¹ Дубинский Г. С., Андреев В. Е., Хузин Р. Р., Мияссаров А. Ш., Хузин Н. И. Алгоритм геологического обоснования применения адресных технологий освоения трудноизвлекаемых запасов нефти // Нефтегазовые технологии и новые материалы (проблемы и решения). Сборник научных трудов. Вып. 2(7). – Уфа: ООО «Монография», 2013. – с. 253–262.

² Румянцева Е. А. Оптимизация параметров потокоотклоняющих технологий увеличения нефтеотдачи пластов с применением гелеобразующих композиций. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Уфа, 2003.

по адресной комплексной технологии обуславливает устранение необходимости проведения в ней дополнительной ОПЗ, что дает некоторые экономические преимущества при разработке месторождения.

В качестве полимерной композиции могут применяться составы на основе полиакриламидов, сшиваемые в пласте при контакте с отдельно закачиваемой оторочкой сшивателя¹, эти составы не подвержены кислотному разрушению и могут применяться там, где не подходит СПС. Для карбонатсодержащих коллекторов применима комплексная технология с закачкой гелеобразующих составов и замедленных кислот на основе одного реагента¹. Для кислотной обработки могут применяться замедленные кислотные составы, которые проникают в низкопроницаемые коллектора на большую глубину, сохраняя свою активность².

Основные преимущества адресной комплексной технологии ВПП нагнетательных скважин перед традиционными заключаются в следующем:

- более высокая селективность тампонирувания высокопроницаемых пропластков;
- направленная стимуляция низкопроницаемых пропластков, что обеспечивает сохранение, либо увеличение приемистости обрабатываемой нагнетательной скважины и, соответственно, добычи нефти из реагирующих скважин;
- устранение необходимости периодического проведения ОПЗ нагнетательных скважин, на которых систематически проводится традиционное ВПП.

Список литературы:

1. Андреев В. Е., Дубинский Г. С. Обработка композиционным составом карбонатных коллекторов для выравнивания профиля отдачи и приемистости скважин // Нефтегазовые технологии и новые материалы (проблемы и ре-

¹ Андреев В. Е., Дубинский Г. С., Пташко О. А., Котенев Ю. А., Хузин Р. Р., Мияссаров А. Ш., Хузин Н. И. Реагентная база технологий ограничения водопритока и водоизоляции // Проблемы и методы обеспечения надежности и безопасности систем транспорта нефти, нефтепродуктов и газа: Материалы Международной научно-практической конференции 25 мая 2011 г. Изд. ГУП «ИПТЭР». Уфа, 2011. С. 61–64.

² Андреев В. Е., Дубинский Г. С., Федоров К. М., Андреев А. В. Дизайн и реализация технологии воздействия на карбонатный коллектор с использованием «замедлителя» кислоты // НТЖ. Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. Изд. ГУП «ИПТЭР» № 2(96) 2014 – с. 5–14; Андреев В. Е., Дубинский Г. С., Андреев А. В. Разработка технологий интенсификации добычи нефти из карбонатных коллекторов с использованием композиционных составов регулирующего действия // В сборнике: Наука и образование в XXI веке сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 34 частях. 2013. С. 18–20; Андреев В. Е., Федоров К. М., Дубинский Г. С., Андреев А. В. Моделирование технологии интенсификации добычи нефти в карбонатных коллекторах с использованием композиционных составов регулирующего действия // В сборнике: Наука и образование в XXI веке сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 34 частях. 2013. С. 20–21.

- шения). Сборник научных трудов. Вып. 3 (8). – Уфа: ООО «Монография», 2014. – С. 131–135.
2. Андреев В. Е., Дубинский Г. С., Андреев А. В. Разработка технологий интенсификации добычи нефти из карбонатных коллекторов с использованием композиционных составов регулирующего действия// В сборнике: Наука и образование в XXI веке.
 3. сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 34 частях. 2013. С. 18–20.
 4. Андреев В. Е., Дубинский Г. С., Котенев Ю. А., Куликов А. Н. Мухаметшин В. Ш. Метотехнология ограничения водопритоков и увеличения нефтеотдачи/Монография – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2014. – 216 с.
 5. Андреев В. Е., Дубинский Г. С., Пташко О. А., Котенев Ю. А., Хузин Р. Р., Мияссаров А. Ш., Хузин Н. И. Реагентная база технологий ограничения водопритока и водоизоляции// Проблемы и методы обеспечения надежности и безопасности систем транспорта нефти, нефтепродуктов и газа: Материалы Международной научно-практической конференции 25 мая 2011 г. Изд. ГУП «ИПТЭР». Уфа, 2011. С. 61–64.
 6. Андреев В. Е., Дубинский Г. С., Федоров К. М., Андреев А. В. Дизайн и реализация технологии воздействия на карбонатный коллектор с использованием «замедлителя» кислоты// НТЖ. Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. Изд. ГУП «ИПТЭР» № 2 (96) 2014 – с. 5–14.
 7. Андреев В. Е., Федоров К. М., Дубинский Г. С., Андреев А. В. Моделирование технологии интенсификации добычи нефти в карбонатных коллекторах с использованием композиционных составов регулирующего действия// В сборнике: Наука и образование в XXI веке
 8. сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 34 частях. 2013. С. 20–21.
 9. Дубинский Г. С., Андреев В. Е., Мияссаров А. Ш., Хузин Р. Р., Хузин Н. И. Геолого-технологические особенности ограничения водопритоков и интенсификации добычи нефти на залежах с низкопроницаемыми коллекторами// Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2013. № 2 (92). С. 5–15.
 10. Дубинский Г. С., Андреев В. Е., Хузин Р. Р., Мияссаров А. Ш., Хузин Н. И. Алгоритм геолого-технологического обоснования применения адресных технологий освоения трудноизвлекаемых запасов нефти// Нефтегазовые технологии и новые материалы (проблемы и решения). Сборник научных трудов. Вып. 2 (7). – Уфа: ООО «Монография», 2013. – С. 253–262.
 11. Куликов А. Н. Гидродинамический механизм и принципы моделирования комплексной технологии выравнивания профиля приемистости нагнетательных скважин// Нефтепромысловое дело. – 2005. – № 10. – С. 18–25.

12. Румянцева Е. А. Оптимизация параметров потокоотклоняющих технологий увеличения нефтеотдачи пластов с применением гелеобразующих композиций. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Уфа, 2003.
13. Саркисян С. Г., Котельников Д. Д. Глинистые минералы и проблемы нефтегазовой геологии. – М.: Недра, 1971. – 184 с.

Section 10. Economic, social, political and recreational geography

*Tertychna Iuliia Vasylivna,
Kyiv National Taras Shevchenko University
postgraduate student, the Faculty of Geography
E-mail: Yyulia@ukr.net*

The ethnical complexity of population of Zakarpatska region as a resource for etnoekzogeny tourism

*Тертична Юлія Василівна,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
аспірантка, географічний факультет
E-mail: Yyulia@ukr.net*

Поліетнічність населення Закарпатської області як ресурс для етноксогогенного туризму

Постановка проблеми. Туристична галузь набуває дедалі більшого значення для розвитку економіки та соціальної сфери в Україні. Питання збільшення обсягів в'їзного та внутрішнього туризму залишаються на першому плані в програмах розвитку туризму в Україні, як важливі чинники підвищення якості життя населення, утворення додаткових робочих місць, поповнення валютних запасів держави та підвищення її авторитету на міжнародній арені.

У дослідженні пропонується зупинитися на перспективах розвитку етноксогогенного туризму в Закарпатській області, який займає особливе місце у розвитку іноземного туризму і є одним із пріоритетних напрямів туристично-економічної діяльності України.

Актуальність обраної теми полягає у тому, що Закарпатська область має значний потенціал, який до сьогодні комплексно не оцінено та не задіяно у туристсько-рекреаційній діяльності, не визначено перспективні напрями його актуалізації для розвитку туризму. Зокрема, це стосується етноксогогенного ту-

ризму, який передбачає відвідання місць та об'єктів, пов'язаних з некорінними (алохтонними) етносами та їхніми представниками. Етноекзогенний туризм є актуальним видом туризму, що підтверджується зростанням його популярності в Україні та світі і пояснюється потребою людей у етнічній ідентифікації в умовах процесу глобалізації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням культурної спадщини, етноекзогенного та етнічного туризму займаються як іноземні (Х. Райн), так і вітчизняні (І.І. Винниченко, М.Л. Орлова, В.Ф. Кифяк, Н.А. Малова, Ю.О. Венедін, Л.М. Черчик, В.І. Акуленко) науковці.

Виклад основного матеріалу. Українське суспільство ніколи не було і не є моноетнічним. На етнічній українській території в політичних утворах українців завжди, крім титульного автохтонного етносу, були присутні представники інших етносів. І, звичайно, відбувалася міжетнічна взаємодія, соціально-економічні та культурні взаємини різних етнічних спільнот та груп, що впливало і впливає на стан суспільства в цілому та перспективи його розвитку. Етнічна структура суспільства є продуктом низки чинників політичного, конфесійного, економічного, географічного, військового, культурного та іншого характеру. Подекуди, окремі з них або їх взаємодія призводить до значних іноетнічних імпульсних інновацій на етнічну територію автохтонного етносу, що може становити туристичний інтерес.

Зручне геополітичне розташування України, її природні багатства, працьовита і щира автохтонна людність віддавна робили її терени привабливими для численних племен і народів.

Геокультурна варіативність або урізноманітнення українського етносу відбувалося, насамперед, на його пограничних територіях, яким притаманні ті чи інші еколого-географічні особливості, які сприяли своєрідній напівізоляції частини населення. Для України такими територіями є насамперед гірські та напівгірські території Західного краю — це Карпати, Бескиди, а також Закарпаття, яке знаходиться за названими гірськими масивами¹.

Для обґрунтування цієї тези звернемось до конкретних фактів та наукових узагальнень. Карпатські гори та ближні місцини є умовою для певної просторової ізоляції тих чи інших частин населення між собою і, таким чином, збереженню і творенню їхньої локальної самобутності. Карпати — це середньовисотні гори. Для них властивий теплий, вологий клімат, лісистість, гарний розвиток трав'яного покриву, більш-менш нормальне забезпечення водою тощо, що робить Карпати сприятливою зоною для проживання людини. Таким чином зрозуміло, що природні умови цього регіону, з одного боку велика вертикальна і зональна морфо-

¹ Власюк О. С., Крисаченко В. С., Степико М. Т. та ін. Український соціум/Власюк О. С., Крисаченко В. С., Степико М. Т. та ін./За ред. В. С. Крисаченка. – К.: Знання України, 2005. – С.165.

логічна диференціація, а з другого — сприятливі кліматичні та біогеографічні умови, сприяють як оселенню тут людності, так само як і її геокультурній (етногеографічній) диференціації. Саме тому в Українських Карпатах спостерігається чи не найбільша кількість субетнічних (етнографічних) груп¹.

Для людських спільнот, зокрема і для українського етносу, такі етнічні групи, є важливими з точки зору збагачення загальної культури, мовної палітри, звичаїв, способів господарювання та інших рис. Причому, вони не руйнують націю, а лише збагачують її локальними різними особливостями².

Завдяки, зокрема, даним переписів населення можна зробити висновок, що людність Закарпатської області утворилася як поліетнічна за явної переваги українців. Так, за даними перепису населення 2001 року, на території Закарпатської області проживає 1 254 614 осіб. З них: українці — 1 010 127, угорці — 151 516, румуни — 32 152, росіяни — 30 993, цигани — 14 004, словаки — 5 695, німці — 3 582, білоруси — 1 540, євреї — 565, поляки — 518, молдавани — 516, вірмени — 490, чехи — 320, болгары — 279, татари — 252, азербайджанці — 231, грузини — 190, литовці — 136, латиші — 132, чуваші — 114, узбеки — 70, казахи — 59, греки — 58, мордва — 51, інші. Це свідчить про те, що Закарпатська область може становити значний інтерес для розвитку етноксогоенного туризму³.

Винниченко І. І. дає визначення етноксогоенному (грец. етнос — народ, група, плем'я; англ. екзогенетик — зумовлений зовнішніми причинами) туризмові як такому, що передбачає відвідання місць в певній країні (регіоні), у той чи інший спосіб пов'язаних з некорінними (нетитульними) етносами⁴.

Така етнічна група може зберігати свою етносоціокультурну самобутність і відносно компактно проживати на певній території держави створеної іншим, чужим відносно до неї етносом.

Об'єктами етноксогоенного туризму виступають ті, що пов'язані саме з некорінними етносами. Синонімом поняття «етноксогоенний» може бути алохтонний туризм. Об'єктами етноксогоенного туризму є населені пункти, засновані (або заселені згодом) представниками цих етносів, в яких й по сьогодні вони проживають, споруди культового (синагоги, костьоли, кірхи, мечеті тощо), громадського (дитсадки, школи, богадільні, музеї, адміністративні будинки тощо), промислового (фабрики, заводи тощо) та сільськогосподарського (елеватори,

¹ Власюк О. С., Крисаченко В. С., Степико М. Т. та ін. Український соціум/Власюк О. С., Крисаченко В. С., Степико М. Т. та ін./За ред. В. С. Крисаченка. – К.: Знання України, 2005. – С.166.

² Там само. – С. 165.

³ Національний склад населення. Державний комітет статистики України. – Режим доступу: http://2001.ukrcensus.gov.ua/rus/results/nationality_population/

⁴ Винниченко І. Єдність через різноманітність//Урядовий кур'єр (Київ). – 2010. – 9 лютого. – С. 9.

стайні та ін.) призначення діаспор, будівлі, авторами проектів, власниками або ж ініціаторами зведення яких були іноземці, інші об'єкти (заповідники, парки, пам'ятники та ін.), засновані і створені ними ж, місця (у тому житлові будинки, театри, спортивні споруди), в яких народились, мешкали, працювали, виступали, короткочасно перебували, померли (загинули) та поховані (перепоховані) визначні іноземці — державні, політичні та громадські діячі, науковці, мистці, підприємці, військовики, меценати тощо, і пам'ятники (монументи, меморіальні та пам'ятні дошки) видатним іноземцям, і некрополі (цивільні та військові) та поодинокі поховання, на яких упокоїлись представники не титульних етносів, а також будинки, в яких містились (і нині знаходяться) органи державної влади, освітні установи, мас-медіа тощо, в компетенції яких — задоволення потреб нащадків. До цього переліку відносяться й сучасні представництва іноземних фірм, фондів, дипломатичних установ, спільні підприємства, а також інституції (у тому підприємницькі структури, створені за участю іноземного капіталу) та різноманітні заходи (наукові, мистецькі, благодійні, спортивні та ін.), учасниками яких були іноземці, національно-культурні товариства (громади) тощо¹.

Висновок. Україна є однонаціональною державою з поліетнічним складом населення. Історичні умови розвитку України сприяли формуванню поліетнічного складу її населення за цілковитою перевагою українців. В Закарпатській області спостерігається чи не найбільша кількість субетнічних (етнографічних) груп. Це створює сприятливі умови для розвитку етноекзогенного туризму як одному із пріоритетних напрямів туристично-економічної діяльності України.

Список літератури:

1. Винниченко І. Єдність через різноманітність//Урядовий кур'єр (Київ). – 2010. – 9 лютого. – С. 9.
2. Власюк О. С., Крисаченко В. С., Степико М. Т. та ін. Український соціум/Власюк О. С., Крисаченко В. С., Степико М. Т. та ін./За ред. В. С. Крисаченка. – К.: Знання України, 2005. – 792 с.
3. Національний склад населення. Державний комітет статистики України. – Режим доступу: http://2001.ukrcensus.gov.ua/rus/results/nationality_population

¹ Винниченко І. Єдність через різноманітність//Урядовий кур'єр (Київ). – 2010. – 9 лютого. – С. 9.

Contents

| | |
|--|-----------|
| Section 1. Geodesy | 3 |
| <i>Kairanbayeva Ainur Berikkalievna, Bibossinov Assilkhan Ganibekovich, Kurmanov Bauyrzhan Koptleuouly</i> | |
| Analysis of modern movements of the Earth's crust in the territory of Northern Tien Shan using GPS observations..... | 3 |
| Section 2. Geoinformatics | 14 |
| <i>Tyukavkina Olga Valeryevna, Gnilenko Nadezhda Vasilyevna, Tyukavkin Alexey Sergeyeovich, Ovsienko Vitaliy Vyacheslavovich</i> | |
| For the study of the classification lithological-petrographic parameters for constructing the geological-geophysical model..... | 14 |
| Section 3. Geology, prospecting and exploration of solid minerals | 24 |
| <i>Afandieva Zarifa Jahangir</i> | |
| State and rational development of nonmetallic resources of Azerbaijan..... | 24 |
| Section 4. Geomorphology and evolutionary geography | 30 |
| <i>Trofimova Darya Valentinovna, Pavlovsky Alexander Illarionovitch</i> | |
| Anthropogenic transformation of small rivers Nemiga and Prespa..... | 30 |
| <i>Khetagurova Valeriya Shotaevna, Umaraliev Ruslan Abdibaetovich, Bryukhanova Galina Anatolyevna</i> | |
| The use of erosion-structural analysis on the example of mountainous territory | 35 |
| Section 5. Geoecology | 40 |
| <i>Andronov Vladimir Anatolyevitch, Varyvoda Yevgeniya Aleksandrovna</i> | |
| Strengthening of the coping capacity to emergencies through assessment of geoecological vulnerabilities (case study of Ukraine) | 40 |
| <i>Rudnev Vyacheslav Valeryevich</i> | |
| The impact of urban runoff on bivalves as an indicator of pollution of rivers..... | 46 |
| Section 6. Hydrology, water resources, hydrochemistry | 55 |
| <i>Shabanova Anna Vsevolodovna</i> | |
| Hydrochemical features of temporary pools on the territory of Samara | 55 |
| Section 7. Cartography | 62 |
| <i>Lubsanova Elena Lubsanimaevna</i> | |
| Digital maps "Producers of agricultural products of the Republic of Buryatia"..... | 62 |

| | |
|---|-----------|
| Section 8. Meteorology, climatology, agricultural meteorology | 67 |
| <i>Badakhova Galina Khamzatovna, Didenko Aleksandr Nikolaevich, Kravchenko Nelly Anatolievna</i> | |
| Climate investigations of dust regime in Stavropol Region..... | 67 |
| Section 9. Development and exploitation of oil and gas fields | 72 |
| <i>Dubinsky Gennady Semenovich</i> | |
| The account of the geological features of the deposits in the choice of technology for intensifying the work of wells and enhanced oil recovery..... | 72 |
| Section 10. Economic, social, political and recreational geography | 80 |
| <i>Tertychna Iuliia Vasylivna</i> | |
| The ethnical complexity of population of Zakarpatska region as a resource for etnoekzogenny tourism..... | 80 |

