



Строительство мусороперерабатывающих предприятий и мусоросжигательных заводов на территории Саратовской области позволит снизить отрицательное воздействие на окружающую среду, улучшит экологическое состояние области и предоставит рабочие места.

Политика в сфере управления отходами главным образом ориентирована на снижение количества образующихся отходов и на развитие методов их максимального использования.

При такой постановке задачи одним из важнейших элементов является обязательная сортировка отходов перед их обезвреживанием с целью извлечения полезных и опасных компонентов.

В январе 2013 г. правительством Саратовской области заключено концессионное соглашение с ЗАО «Управление отходами» в отношении системы коммунальной инфраструктуры – системы переработки и утилизации (захоронения) твердых бытовых отходов на территории области.

Целью этого соглашения является снижение негативного воздействия отходов производства на окружающую среду на территории области.

В рамках соглашения предусматриваются строительство и эксплуатация двух полигонов твердых бытовых отходов суммарной мощностью не менее 450,0 тыс. т в год, 2 мусороперерабатывающих комплексов мощностью не менее 150,0 тыс. т в год каждый, а также 2 цехов биокomпостирования на территории Энгельсского и Балаковского муниципальных районов и 18 мусороперегрузочных станций в левобережных районах Саратовской области.

В июле 2014 г. реализация данного соглашения получила первые видимые результаты: в Энгельском районе был открыт первый в области мусороперерабатывающий завод, состоящий из мусороперегрузочных станций, мусороперерабатывающего комплекса и цеха биокomпостирования

УДК 551.577 (470.44)

## ХАРАКТЕРИСТИКА АНОМАЛЬНЫХ ОСАДКОВ И ИХ ГЕНЕЗИС В ИЮНЕ 2013 г. И 2014 г. В САРАТОВЕ

С. Н. Лапина

Саратовский государственный университет  
E-mail: kafmeteo@sgu.ru

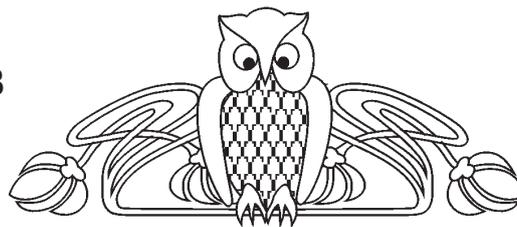
На примере Саратова анализируются циркуляционные процессы образования аномальных осадков в июне 2013 г. и 2014 г., которые определили высокий урожай зерновых культур в области.  
**Ключевые слова:** осадки, давление, циркуляция, климатическая норма, циклоны, фронты, карты погоды.

ния. Мощность завода рассчитана на 16 районов Левобережья области.

Следующим шагом в отношении системы переработки и утилизации (захоронения) ТБО будет строительство аналогичных комплексов на правобережных районах области. В частности, правительство области рассматривает возможность строительства мусороперерабатывающего завода в г. Саратове (на 6-м километре Петровского тракта, недалеко от Елшанки). Для реализации проекта в апреле 2015 г. планируется проведение концессионного конкурса.

### Библиографический список

1. *Kenneth E.* The Environmental Crisis. New Haven : Yale University Press, 1970. 162 p.
2. *Черн О. М., Винниченко В. Н.* Проблема твердых бытовых отходов : комплексный подход. М. : Эколайн-Ecologia, 1996. 48 с.
3. *Титов В. А.* Переработка твердых бытовых отходов в средних и малых городах // Экология и промышленность России. 2008. Январь. С. 10–11.
4. *Шнайдер И. М.* Проблема твердых бытовых отходов и пути ее решения // Академические записки. 2002. № 1(02). С. 25–31.
5. О состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2013 году / Правительство Саратовской области ; Министерство природных ресурсов и экологии Саратовской области. Саратов, 2014. 242 с.
6. Утилизация твердых бытовых отходов. URL: <http://www.mboutil.com/yitiltver?showall=1> (дата обращения: 10.04.2013).
7. Схема территориального планирования Саратовской области / Федеральное государственное унитарное предприятие Российский государственный институт градостроительства и инвестиционного развития. Проектируемые положения. М. : Гипрогор, 2006. 300 с.



### Characterization of Anomalous Precipitation and their Genesis in June 2013 and 2014 in Saratov

S. N. Lapina

Circulation processes during the formation of anomalous precipitation in June 2013 and 2014, which identified a high yield of grain crops in the Saratov region, are analyzed.



**Key words:** precipitation, atmospheric pressure, circulation, climatic norm, cyclones, atmospheric fronts, weather maps.

В 2013 г. и 2014 г. на полях Саратовской области был собран рекордно высокий урожай зерновых и зернобобовых культур, составивший соответственно 3.2 млн т и 3.7 млн т. В значительной степени этому благоприятствовали метеорологические условия в начале летних сезонов этих лет.

Атмосферные осадки в июне в Нижнем Поволжье являются существенным метеорологическим фактором, во многом определяющим урожайность сельскохозяйственных культур.

Именно в это время в вегетативном развитии многих культур наблюдаются такие фазы, в

которые растения нуждаются в хорошей влагообеспеченности [1].

В годовом ходе максимум осадков в Саратове приходится на лето. В течение же года осадки распределяются таким образом: летом выпадает 31% годовой суммы, зимой – 21%, весной и осенью – соответственно 22% и 26% (рис. 1).

В отдельные месяцы и годы количество осадков в Саратове значительно варьирует. Так, в некоторые месяцы засушливых лет осадки либо не выпадают вовсе, либо выпадает несколько миллиметров, примером этому являются жестокие засухи 1972 г. и 2010 г.

В наиболее влажные годы месячные суммы осадков превышают средние многолетние в 2–3 раза. Так, за последние 10 лет количество

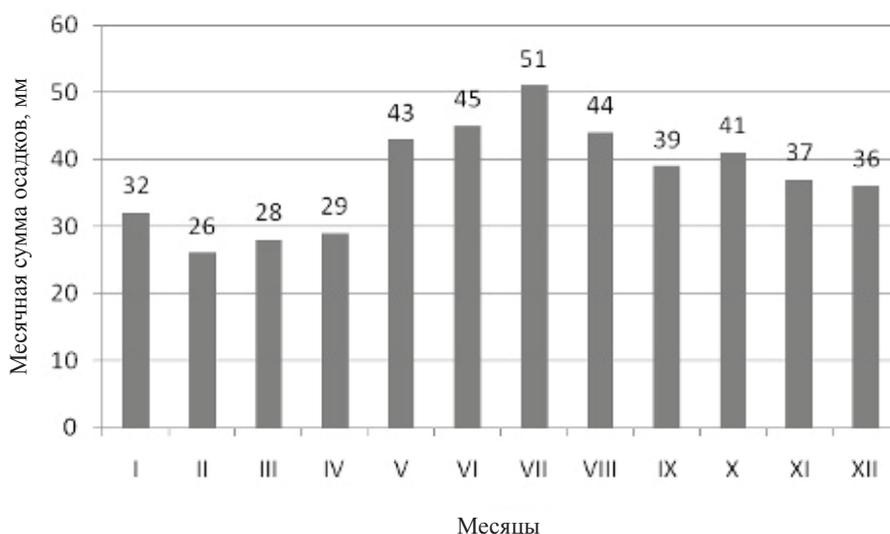


Рис. 1. Годовой ход месячных сумм осадков в Саратове

выпавших осадков в июне 2013 г. и 2014 г. превысило их климатическую норму соответственно в 3 раза и 2 раза (табл. 1).

Среди характеристик осадков важное значение имеют также число дней с осадками, их интенсивность, продолжительность и др.

Практическое значение имеют суточные суммы осадков, особенно в теплом периоде. В условиях засушливого юго-востока осадки более 5 мм за сутки можно считать значительными. Эта величина превосходит возможное испарение, рассчитанное по среднему значению радиационного баланса. Кроме того, осадки менее 4 мм за сутки не значимы для сельского хозяйства. Они не проникают на глубину расположения корневой системы растений и испаряются в день выпадения [2].

Количество осадков, превышающее 5 мм в сутки или месячное их значение в 2–3 и более

раз, можно характеризовать как аномальное. Все характеристики осадков во многом определяются теми циркуляционными условиями, которые их формируют.

Значительные осадки в Нижнем Поволжье связаны с циклонической деятельностью на восточноевропейской ветви полярного реж арктического фронтов. При этих процессах здесь выпадает осадков до 76% годовой нормы [1–4].

В теплое время года добавляются внутримассовые осадки конвективного характера. Они формируются в малоградиентных размытых барических полях в неустойчивых воздушных массах в связи с быстрым их прогревом. Количество таких осадков, как правило кратковременных, может быть интенсивным и значительным. Часто они дают наибольший вклад в общее количество месячных осадков, что будет показано ниже [3].

Таблица 1

Месячное количество осадков в июне в Саратове, мм

Год	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Количество осадков, мм	67	26	56	76	25	19	63	47	110	83



Особенности метеорологического режима в июне 2013 г. и 2014 г. проявились, прежде всего, в том, что месячные суммы осадков соответственно составили 300% и 200% от их климатической нормы. Такого же порядка в отдельные дни были и суточные количества выпавших осадков.

Если в среднем многолетнем число с суточным количеством  $\geq 10$  мм наблюдается 1.2 дня, то в рассматриваемые годы число дней с указанным значением составило: в 2013-м – 5 дней, в 2014-м – 3 дня. Максимальные суточные значения достигли 30 мм и 24 мм соответственно, в то время как суточный максимум по многолетним данным [2] не превышает 16 мм [4].

В 2013 г. было отмечено 16 дней с осадками разной интенсивности и продолжительности,

в 2014 – 19 дней, при среднем многолетнем их значении 9 дней и максимальном 17 [4].

Наиболее значительные осадки по времени выпадения были сгруппированы в более кратковременные периоды. Так, в июне 2013 г. за 3 дня (с 24 по 26) выпало 73 мм, т. е. почти двойная месячная норма, в 2014 г. основное количество осадков (61 мм) выпало в течение 9 дней (с 11 по 19 июня). К особенностям погодных условий рассматриваемых лет можно отнести и среднемесячный фон температуры, который в обоих месяцах был близок к норме (19,4°C) и среднемесячные величины атмосферного давления, совпавшие с их климатическим значением (табл. 2). При общей схожести некоторых средних параметров внутри каждого месяца они были очень разными.

Таблица 2

Основные характеристики погоды в июне 2013 г. и 2014 г.

Год	Средне- месячная тем- пература, °С	Максималь- ная темпе- ратура, °С	Средне- месячное дав- ление, гПа	Максималь- ное давле- ние, гПа	Минималь- ное давле- ние, гПа	Число дней с осадками	Число дней с суточной анома- льной количества осадков	Число дней с грозы
2013	20.9	33.6	1011.0	1023.4	1001.2	16	5	9
2014	19.2	31.4	1011.9	1027.0	997.2	19	4	10

Так, со среднесуточной температурой  $\leq 19^\circ\text{C}$  в 2013 г. было отмечено 10 дней, в 2014 – 17 дней, а число дней с максимальной температурой  $>30^\circ\text{C}$  было отмечено в 2013 г. и 2014 г. – соответственно 6 и 3 случая.

Информативна табл. 3, в которой представлено распределение минимального давления по градациям при осадках. Четко прослеживается в 2014 г. сдвиг наибольшей повторяемости значений давления в сторону его уменьшения.

Среднесуточное атмосферное давление  $P \leq 1005$  гПа в 2013 г. было отмечено лишь два-

жды при минимальном его значении 1001.2 гПа, в то время как в июне 2014 г. эти же характеристики составили 6 дней, а минимальное давление – 997 гПа. Междусуточное колебание давления, превышающее 4 гПа, было отмечено в 2013 г. в 5 случаях, в 2014 г. – почти в 2 раза чаще (9 случаев).

Приведенные примеры различий погодных характеристик в июне 2013 г. и 2014 г. говорят о разном характере циркуляционных процессов, формирующих эти особенности, и прежде всего выпадение осадков.

Таблица 3

Повторяемость, %, градаций минимального атмосферного давления в июне 2013 г. и 2014 г. в дни с осадками

Давление, гПа	<1000	1001–1005	1006–1010	1011–1015	1016–1020
2013	0	19	44	31	6
2014	27	27	27	16	3

Анализ синоптического материала показал, что повторяемость и продолжительность циклонической деятельности на полярном фронте, усиливаемые вторжением арктического воздуха, в июне 2014 г. были определяющими в формировании осадков и других опасных конвективных явлений: гроз, града, шквалистого усиления ветра.

Карта погоды за 10 июня приведена на рис. 3. Это начало периода активной циклонической деятельности с прохождением Саратова фронтов и образования частных циклонов на территории области. Продолжительность периода составила 13 дней, в течение которого ежедневно отмечались грозовые дожди разной интенсивности, общая

сумма выпавших осадков за это время составила 63.3 мм, а минимальное давление <1000 гПа сохранилось в течение 5 дней.

С 23 июня характер погоды на фоне повышенного атмосферного давления был неустойчив. Редкие ливневые дожди и грозы по области были локальными, имели внутримассовый характер.

Только с выходом черноморского циклона, смещающегося на северо-восток и регенерирующего на арктическом фронте, который проходил Саратов 27 июня, конвективные процессы активизировались (рис. 4).

По области повсеместно наблюдались ливневые дожди, грозы, усиление ветра до 16 м/с, резкое понижение температур до 13°C.

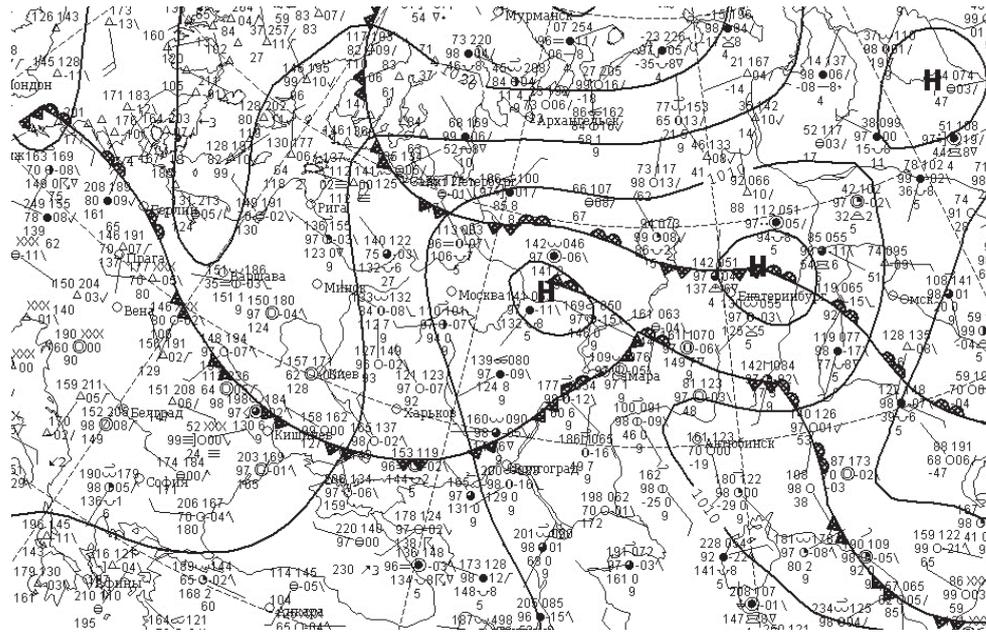


Рис. 3. Карта погоды за 10 июня 2014 года

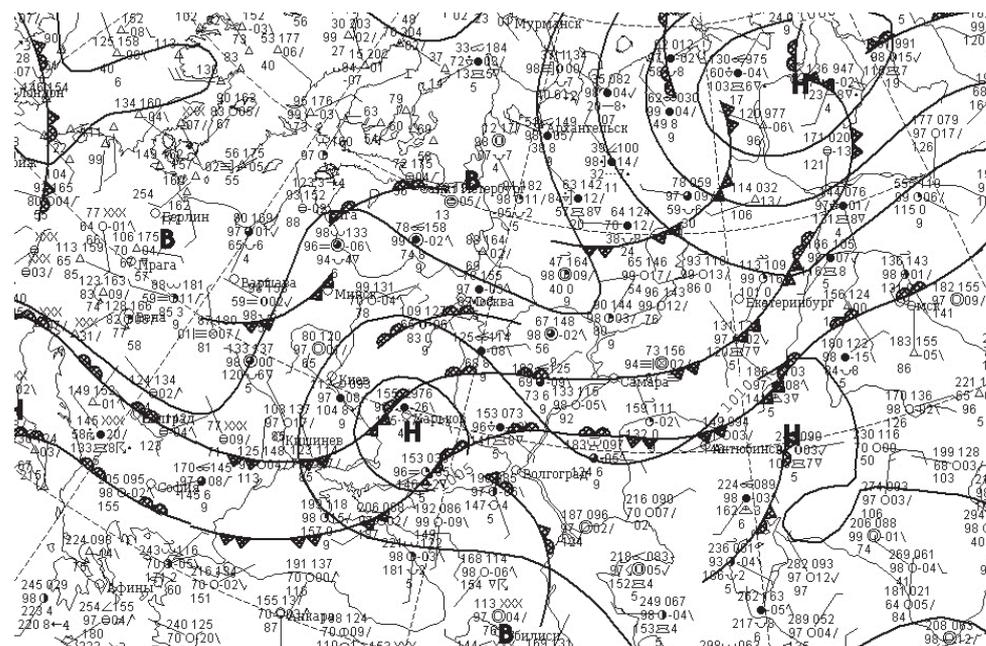


Рис. 4. Карта погоды за 27 июня 2014 года

Таким образом, активная циклоническая деятельность в районе изучения в общей сложности в июне 2014 г. наблюдалась в течение 15 дней. Этот процесс нашел отражение как на ежедневных картах барической топографии, так и на среднemesячной карте АТ 500 геопотенциальных высот (рис. 5)

Как видно, достаточно глубокая ложбина занимает большую часть европейской территории России с осью по линии: Архангельск – Москва – Ростов-на-Дону – Тбилиси. Саратовская область, как и все Нижнее Поволжье, находится на восточной периферии этой высотной ложбины.

Аналогично выглядит топография высотного поля на карте АТ 500 гПа за 19 июня 2013 г. (рис. 6). Тогда все Поволжье с 19 по 21 июня находилось во фронтальной зоне с образованием частных циклонов, с понижением давления до 1001 гПа. Повсеместно по области наблюдались ливни, грозы, усиление ветра до 15 м/с. В Саратове за три дня выпало 22 мм осадков, в п.г.т. Лысые горы – 85 мм.

Статистика условий стационарирования атмосферных фронтов над Нижним Поволжьем приведена в работе Е. А. Полянской [5].

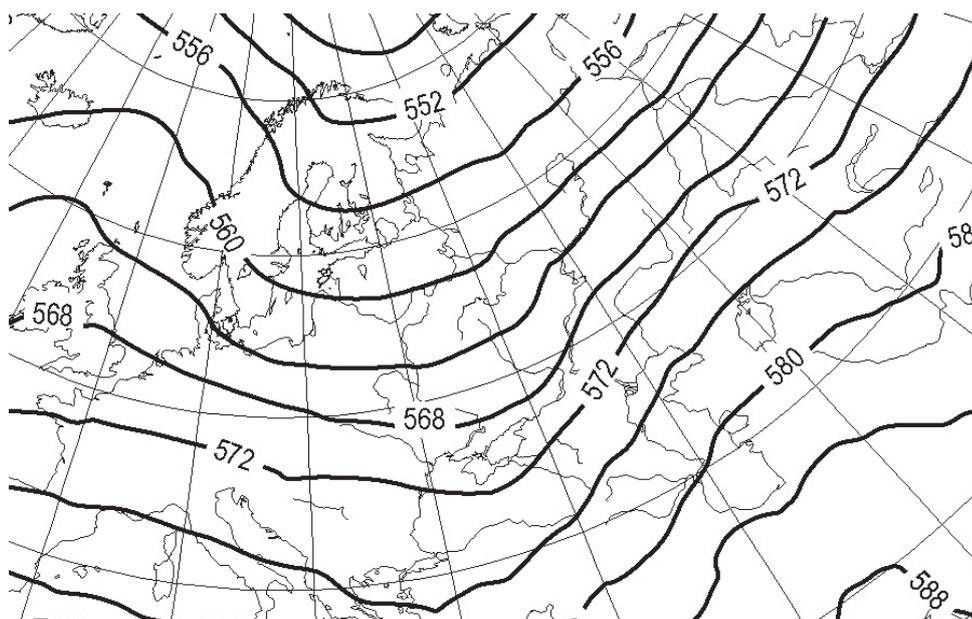
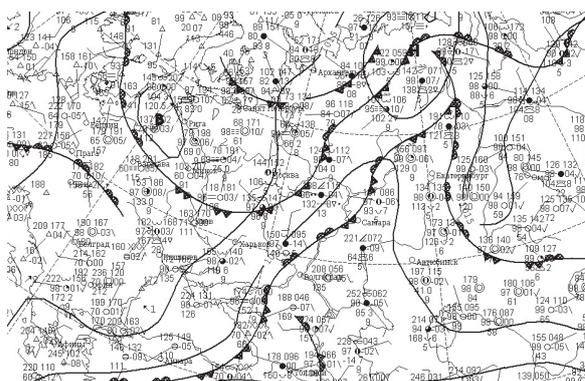
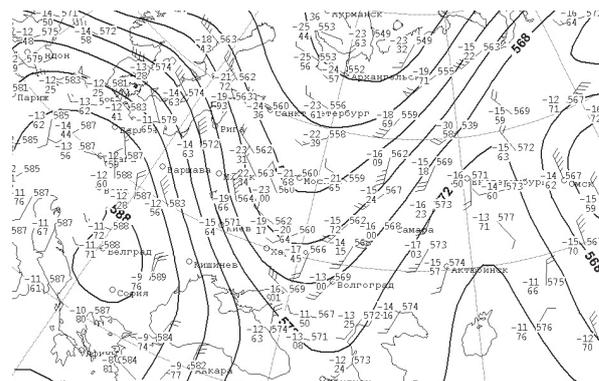


Рис. 5. Среднемесячная высота поверхности  $H$ -500 гПа, июнь 2014 года



а



б

Рис. 6. Карты погоды за 00 ч. 19 июня 2013 года: а – приземное давление; б – высота поверхности  $H$ -500 гПа

В последующие дни область находилась под влиянием окклюдированного мало подвижного очень высокого циклона с центром в За-волжье (рис. 7). При увеличении неустойчивости влажной воздушной массы в связи с ее прогревом и интенсивных восходящих движений выпадающие в течение трех дней ливневые осадки превысили месячную норму в 2 раза. В целом под воздействием циклонической деятельности Саратовская область находилась в июне 2013 г. не больше 8 дней, что в 2 раза меньше, чем в июне 2014 г.

В конце месяца размытое малоградиентное барическое поле у поверхности Земли, периферия высотного гребня на АТ 500 гПа (рис. 8) не способствовали развитию активной конвекции. Если в отдельные дни по области и выпадали кратковременные осадки, их количество не превышало 1 мм.

Как видно, высотное поле 27 июня имеет совершенно другую топографию, отличную от

наблюдаемой на рис. 4, в дни со значительными осадками, связанными с циклонической деятельностью на фронтах.

Поскольку в первой и в конце четвертой декады в июне 2013 г. территория Поволжья находилась в основном под воздействием отрогов Азорского антициклона и реже промежуточных ядер арктического происхождения, в эти периоды наблюдался повышенный фон давления. В середине месяца циклоническая деятельность на фронтах по времени воздействия не была продолжительной, поэтому в среднем за месяц произошло нивелирование значений и приземного давления, а также геопотенциалов. Это и нашло отражение на средней июньской карте АТ 500 гПа над юго-востоком европейской территории России (рис. 9).

Над Поволжьем, особенно в низовьях Дона и Волги, поле геопотенциала, ограниченное изогипсами 572 и 568, отражает небольшие го-

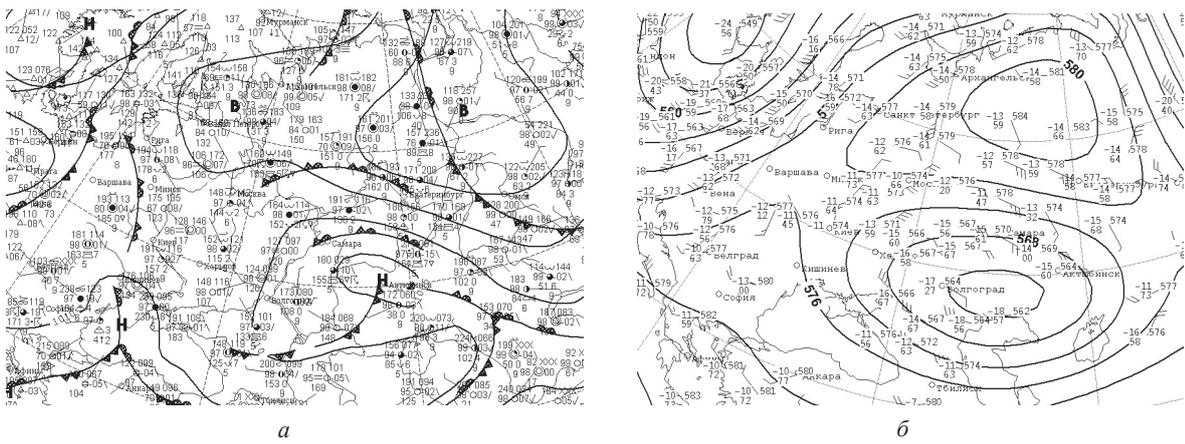


Рис. 7. Карты погоды за 00 ч. 24 июня 2013 года: а – приземное давление; б – высота поверхности  $H-500$  гПа

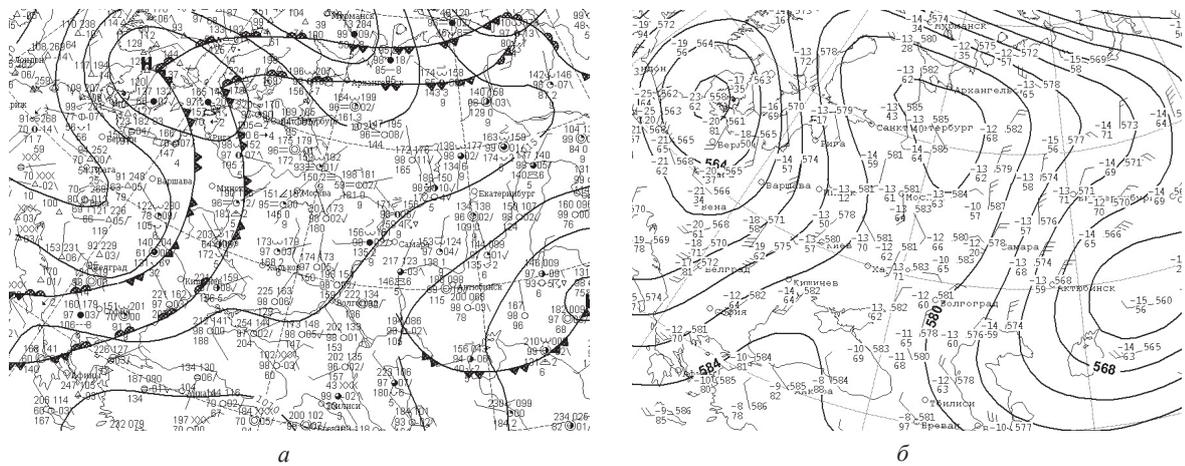


Рис. 8. Карты погоды за 00 ч. 27 июня 2013 года: а – приземное давление; б – высота поверхности  $H-500$  гПа

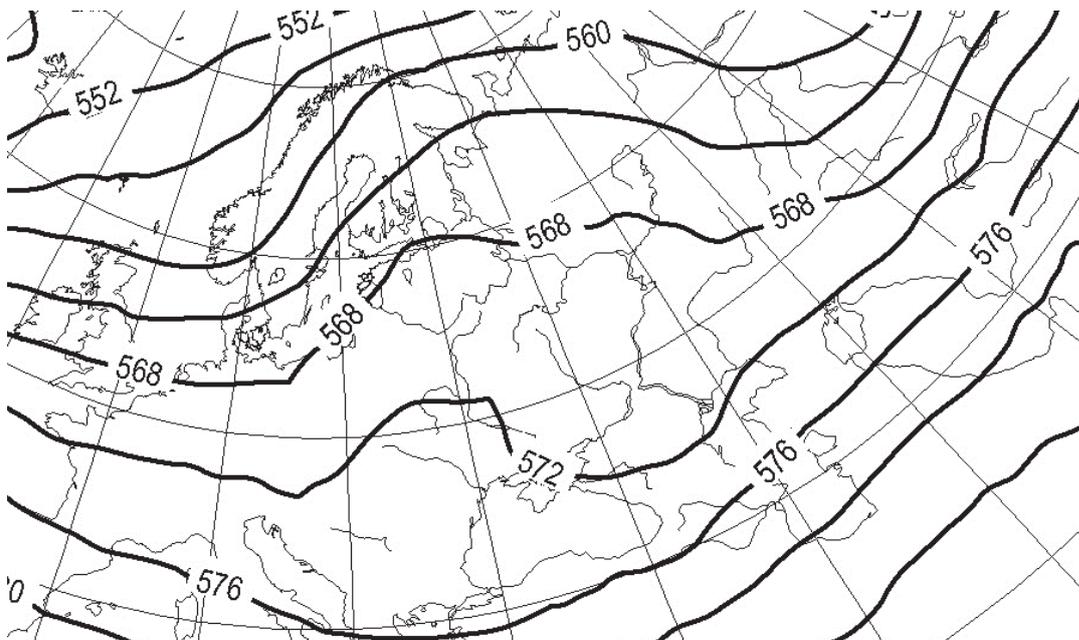


Рис. 9. Среднемесячная высота поверхности  $H-500$  гПа, июнь 2013 года



ризональные градиенты геопотенциала. Такая структура высотного барического поля говорит о неустойчивости и изменчивости процессов, определяющих формирование осадков в этом регионе.

Таким образом, при аномальном выпадении осадков в июне 2013 г. и 2014 г. их генезис был различным. Если в июне 2014 г. формирование осадков было связано с преобладанием воздействий циклоничности на полярном и арктическом фронтах, то в июне 2013 г. наблюдалось наложение фронтальных и в большей степени внутримассовых процессов при их образовании.

Выявленные особенности могут быть учтены для улучшения долгосрочного прогнозирования осадков, так необходимого для сельского хозяйства.

УДК [55:004](470.44)

## ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ВЫЯВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ И ОРГАНИЗАЦИИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА (на примере Саратовской области)



**А. В. Молочко**

Саратовский государственный университет  
E-mail: farik26@yandex.ru

Проведен анализ региональных факторов геоэкологического риска эксплуатации нефтепромыслов Саратовской области. Проанализированы возможности геоэкологического мониторинга с использованием ГИС технологий.

**Ключевые слова:** геоэкологический риск, нефтепромысел, ГИС технологии, мониторинг.

### GIS Technologies as a Tool of Regional Features of Geoecological Risks Identification and Geoecological Monitoring Organization (Saratov Region as an Example)

**A. V. Molochko**

The analysis of regional factors of Saratov region geoecological risk of oil-fields exploitation was made. Also possibilities of geoecological monitoring with GIS technology using were analyzed.

**Key words:** geoecological risk, oil-field, GIS technologies, monitoring.

Увеличивающийся рост числа опасных событий обуславливает необходимость перехода на новую стратегию борьбы с природными катастрофами, основанную на оценке природных рисков и разработке методов снижения их последствий. Реализация такой стратегии позволит перейти на экономическое планирование и развитие с учетом природных рисков, повысить безопасность общества, сократить социальные и материальные потери [1].

### Библиографический список

1. *Архангельский В. Л.* Региональная синоптика Нижнего Поволжья. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1968. 202 с.
2. *Латина С. Н.* Типы погоды летного периода // *Вопр. климата и погоды Нижнего Поволжья.* Вып. 5. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1969. С. 87–98.
3. *Матвеев Л. Т., Матвеев Ю. Л.* Облака и осадки – основа колебаний погоды климата. СПб. : Изд-во РГМУ, 2005. С. 254–290.
4. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3, вып. 12. Л. : Гидрометеиздат, 1988. 183 с.
5. *Полянская Е. А.* Условия стационарирования атмосферных фронтов над районами Среднего и Нижнего Поволжья // *Вопр. климата и погоды Нижнего Поволжья.* Вып. 12(19). Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1994. С. 34–49.

Исследование нефтегазового комплекса как сложной многофункциональной системы, оказывающей воздействие не только на окружающую природную среду, но на человека и техносферу, на современном этапе развития сложно реализовать без привлечения ГИС технологий и данных дистанционного зондирования Земли.

Следствием увеличения объемов промышленного и сельскохозяйственного производства, расширения сети транспортных систем и систем передачи энергии и энергоносителей является рост техногенной нагрузки на биосферу. В результате все чаще возникают чрезвычайные ситуации, аварии и катастрофы, характеризующиеся значительными материальными, социальными и экологическими последствиями. Стала очевидной необходимость в разработке новых подходов к обеспечению безопасности людей и природной среды. Именно поэтому в странах с развитой экономикой сформировалась новая отрасль знания – анализ экологических и геоэкологических рисков, мониторинг и управление ими [2].

Закономерности появления и факторы развития геоэкологических рисков в нефтедобывающей отрасли на каждом этапе ее функционирования (предэксплуатационном, эксплуатационном, послеексплуатационном) невозможно детально и корректно оценивать без учета региональных особенностей территории нефтепромысла, которые ложатся в основу геоэкологического мониторинга [3]. Месторождения отличаются по зонально-климатическим, структурно-геологическим, геоморфологическим, почвенно-растительным,